Alle de brieven. Deel 13: 1700-1701

Anthoni van Leeuwenhoek

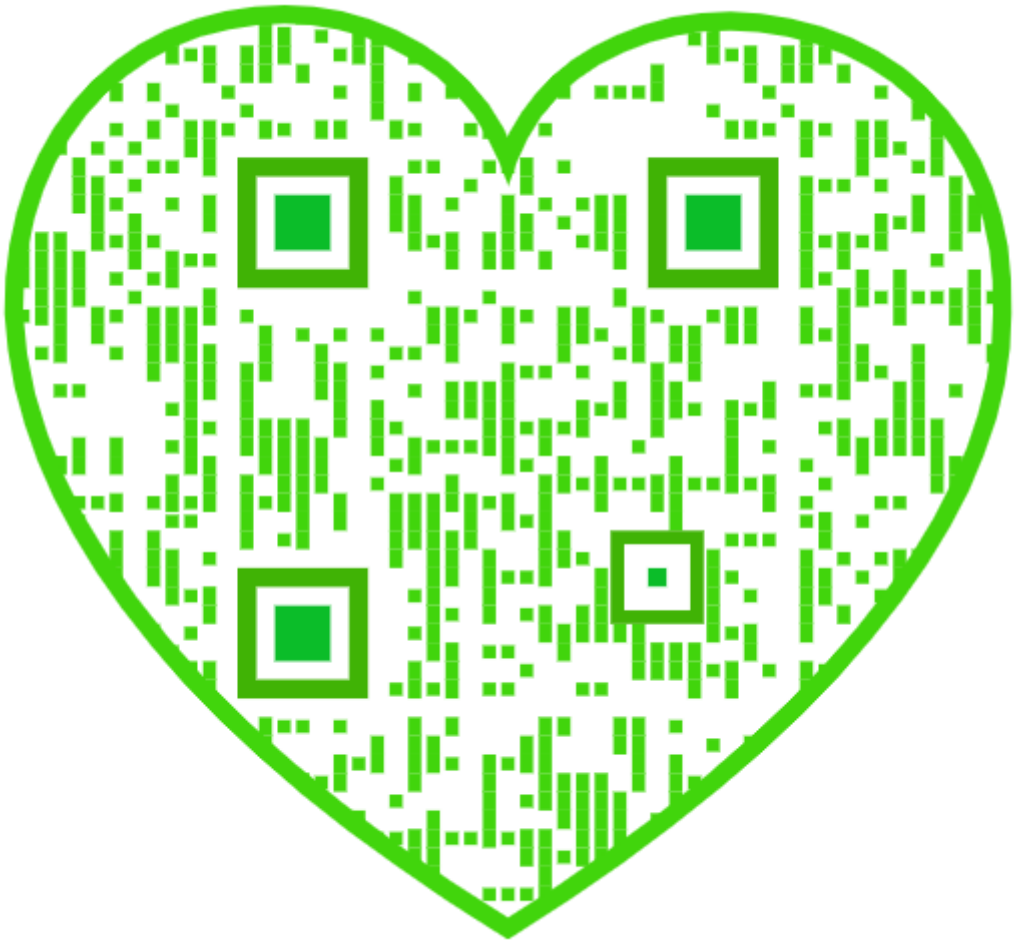
editie L.C. Palm

bron
Anthoni van Leeuwenhoek, *Alle de brieven. Deel 13: 1700-1701* (ed. L.C. Palm). N.V. Swets & Zeitlinger, Lisse 1993

Zie voor verantwoording: https://www.dbnl.org/tekst/leeu027alle13_01/colofon.php

Let op: boeken en tijdschriftjaargangen die korter dan 140 jaar geleden verschenen zijn, kunnen auteursrechtelijk beschermd zijn. Welke vormen van gebruik zijn toegestaan voor dit werk of delen ervan, lees je in de gebruiksvoorwaarden.

dbnl digitale bibliotheek voor de Nederlandse letteren



HANS SLOANE
Schilderij van Sir Godfrey Kneller (1716)
Aangeboden aan de Royal Society door Sloane
(Foto Royal Society, Londen)

HANS SLOANE
Painting by Sir Godfrey Kneller (1716)
Presented to the Royal Society by the sitter
(Photo Royal Society, London)

Voorwoord en Inleiding voor Deel XIII
Preface and Introduction to Volume XIII

Voorwoord

Met voldoening constateert de Leeuwenhoek-Commissie, dat thans deel XIII van *Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek* gereed is.

De voorbereiding van deze uitgave is verzorgd door de redacteur, drs. L.C. Palm, universitair docent aan het Instituut voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen van de Universiteit Utrecht.

De Commissie wil graag prof. dr. B.C. Damsteegt bedanken; hij heeft de transcriptie van de brieven voor zijn rekening genomen en de tekst waar nodig van taalkundige aantekeningen voorzien; ook is hij de redacteur op andere manieren behulpzaam geweest. De wetenschappelijke annotaties zijn, voorzover niet taalkundig van aard, van de hand van de redacteur (ongesigneerd) of van een van de medewerkers (gesigneerd; zie de Lijst van Medewerkers) voor wier hulp de Commissie hen op deze plaats dank zegt.

Mej. C. Dikshoorn vertaalde de tekst van de brieven, met uitzondering van die van Brief 223. Deze laatste brief is, evenals de annotaties en het voor- en nawerk, vertaald door mevr. dr. E. Kegel-Brinkgreve.

Het werk van de Commissie werd financieel mogelijk gemaakt door de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, terwijl de uitgave tot stand kon komen dank zij een belangrijk subsidie van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (N.W.O.).

De Commissie is dankbaar voor de toestemming van verschillende bibliotheken en archieven voor de publikatie van de in hun bezit zijnde brieven. Deze dank geldt in het bijzonder de Royal Society waarvan de medewerkers de redacteur op verschillende manieren van dienst zijn geweest.

Sinds het verschijnen van deel XII van *Alle de Brieven* overleed het oud-lid van de Commissie prof. dr. W.K.H. Karstens (24 augustus 1989). Hij heeft door zijn lidmaatschap van de Commissie en zijn commentaar op botanische onderwerpen in Van Leeuwenhoek's brieven belangrijke bijdragen geleverd aan het tot stand komen van de uitgave.

In de samenstelling van de Commissie hebben zich enige wijzigingen voorgedaan. In 1991 legde prof. dr. F.A. Stafleu het voorzitterschap en het lidmaatschap van de Commissie neer en in 1992 trad mevr. prof. dr. A.M. Luyendijk-Elshout terug als Commissielid. De Commissie is hen beiden erkentelijk voor de vele bijdragen die zij in de loop van de jaren aan het werk van de Commissie hebben geleverd.

In 1991 werd prof. dr. H.A.M. Snelders tot nieuwe voorzitter van de Commissie benoemd, terwijl dr. R.P.W. Visser belast werd met het secretariaat en het penningmeesterschap.

Tot nieuwe leden van de Commissie werden benoemd prof. dr. J.D. North, hoogleraar in de geschiedenis van de wijsbegeerte in verband met de ontwikkeling van de exacte wetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Groningen (1991) en prof. dr. H. Beukers, hoogleraar in de geschiedenis der geneeskunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden (1992).

Preface

The Leeuwenhoek Commision records with satisfaction that volume XIII of *The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek* is now ready.

The preparation of this edition has been attended to by the editor, Drs L.C. Palm, University Lecturer at the Institute for the History of Science of the University of Utrecht.

The Commission would like to thank Prof. Dr B.C. Damsteegt, who has undertaken the transcription of the letters, and added philological notes to the text wherever needed. He has, moreover, assisted the editor in other ways as well. The scientific notes which are not philological, have been written by the editor (unsigned) or by one of the collaborators (signed; cf. the List of Co-workers); the Commission here expresses its thanks for their assistance.

Miss C. Dikshoorn has translated the text of the letters, with the exception of Letter 223. The latter, as well as the notes, Introduction, and Biographical Register have been translated by Dr E. Kegel-Brinkgreve.

The work of the Commission has been made possible financially by the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences), whereas the publication could be achieved thanks to a considerable grant of the Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (N.W.O.).

The Commission is grateful to several libraries and archives for permitting the publication of the letters in their possession. These thanks are in particular due to the Royal Society; its staff members have assisted the editor in various ways.

Since the publication of volume XII of the *Collected Letters* the former member of the Commission Prof. Dr W.K.H. Karstens has died (24 August 1989). Through his membership of the Commission and his comments on botanical issues in the letters of van Leeuwenhoek he has contributed considerably to the edition's coming into being.

There have been some changes in the composition of the Commission. In 1991 Prof. Dr F.A. Stafleu resigned as president and member of the Commission, and in 1992 Prof. Dr A.M. Luyendijk-Elshout terminated her membership. The Commission is grateful to them both for their numerous contributions to the Commission's activities during many years.

In 1991 Prof. Dr H.A.M. Snelders was appointed the new president of the Commission, while Dr R.P.W. Visser was nominated as its secretary and treasurer.

As new members of the Commission were enrolled Dr J.D. North, Professor of the History of Philosophy in its Relation to the Development of the Sciences, in the University of Groningen (1991); and Dr H. Beukers, Professor of the History of Medicine in the University of Leiden (1992).

De samenstelling van de Commissie is thans:

Prof. dr. H.A.M. SNELDERS, voorzitter (lid sinds 1973).
Dr. R.P.W. VISSER, secretaris-penningmeester (1986).
Prof. dr. P. BAAS (1981).
Prof. dr. H. BEUKERS (1992).
Prof. dr. B.C. DAMSTEEGT (1975).
Prof. dr. L.B. HOLTHUIS (1980).
Prof. dr. J.D. NORTH (1991).
Dr. G.A.C. VEENEMAN (1986).

Redacteur: drs. L.C. PALM (1976).

Utrecht, 1 augustus 1992.
H.A.M. SNELDERS.

The composition of the Commission now is as follows:

Prof. Dr H.A.M. SNELDERS, president (member from 1973 onwards).
Dr R.P.W. VISSER, secretary and treasurer (1986).
Prof. Dr P. BAAS (1981).
Prof. Dr H. BEUKERS (1992).
Prof. Dr B.C. DAMSTEEGT (1975).
Prof. Dr L.B. HOLTHUIS (1980).
Prof. Dr J.D. NORTH (1991).
Dr G.A.C. VEENEMAN (1986).

Editor: Drs L.C. PALM (1976).

Utrecht, 1 August 1992.
H.A.M. SNELDERS.

Inleiding

In het voor u liggende deel XIII van *Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek* zijn 21 brieven van Van Leeuwenhoek en één aan hem opgenomen, alle geschreven in de periode januari 1700 tot juli 1701.

De brieven werden door Van Leeuwenhoek geschreven aan tien verschillende adressanten van wie er twee onbekend zijn (Brief 213 [133] van 16 juni 1700 en Brief 217 [131] van 1700). Het grootste deel van deze brieven is geschreven aan personen uit de directe omgeving van de Royal Society in Londen of aan de leden van het genootschap zelf: negen aan Hans Sloane, één aan John Chamberlayne en twee direct aan de Royal Society. Er is één brief aan Van Leeuwenhoek opgenomen, afkomstig van Sloane (28 mei 1700); deze laat zien hoe hij èn de Royal Society weer geïnteresseerd waren in Van Leeuwenhoeks werk, maar onder andere met vertaalproblemen kampten.

De overige brieven zijn merendeels geschreven aan personen met wie Van Leeuwenhoek al eerder persoonlijk of schriftelijk contact heeft gehad: Hendrik van Bleyswijck (209 [124]), Anthonie Heinsius (210 [126] en 215 [129]) en Frederik Adriaan van Reede van Renswoude (211 [125] en 222). Een nieuwe adressant is de Delftse magistraat Nicolaes Bogaert van Belois (208 [123]).

In bijna alle brieven wordt door Van Leeuwenhoek verslag gedaan van de inhoud van zijn eigen microscopisch onderzoek of van experimenten. Twee brieven vormen hierop een uitzondering. In Brief 212 [127] aan Sloane staan zakelijke mededelingen en vraagt Van Leeuwenhoek of Sloane geïnteresseerd is in nieuwe waarnemingen over spermatozoën. Brief 223 van 8 april 1701, met de daarbij behorende bijlagen, is een heel bijzonder geval. Het is voor zover bekend de enige van Van Leeuwenhoek bewaard gebleven brief die niet met zijn microscopisch onderzoek te maken heeft, maar die in verband staat met zijn rekenkundige capaciteiten. Van Leeuwenhoek was in 1669 toegelaten als landmeter[1] en had ook een benoeming als wijnroeier (ijker van de vaten waarin zich de wijn bevond) van de stad Delft op zak[2]. In de stukken worden de koolmaten van Delft en Rotterdam met elkaar vergeleken. Zoals vrijwel alle maten (lengte, inhoud en gewicht) in de Republiek verschilden deze lokaal, soms vrij aanzienlijk[3]. Ook presenteert Van Leeuwenhoek een berekening van de inhoud van een pyramide, wat in verband staat met de hoeveelheid kolen die zich op een niet afgestreken bovenkant van de koolmaat bevindt. De wiskunde die Van Leeuwenhoek toepast is eenvoudig en zijn berekeningen zijn correct. Voor een toelichting op de door hem gebruikte notatie zij verwezen naar het artikel van Dijksterhuis in een eerder deel van *Alle de Brieven*[4].

1 Zie MULLER & ZANDVLIET, *Admissies als landmeter*, blz. 171, waar vermeld wordt dat L. op 4 februari 1669 te Delft als landmeter werd toegelaten.
2 Zie voor L.'s rol als wijnroeier SCHIERBEEK, 'Landmeten en wijnroeien', en IDEM, *Leeuwenhoek*, dl. 1, blz. 22-30.
3 Vergelijk VERHOEFF, *Maten en gewichten*.
4 Zie DIJKSTERHUIS, 'Wiskunde in Leeuwenhoeck's brieven'.

Introduction

In volume XIII of *The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek*, which now lies before you, 21 letters of van Leeuwenhoek are included, as well as one addressed to him, all having been written in the period between January 1700 up to July 1701.

Van Leeuwenhoek wrote the letters to ten different addressees, two of whom are unknown (Letter 213 [133] of 16 June 1700 and Letter 217 [131] of 1700). The major part of these letters have been written to persons closely connected with the Royal Society in London, or to the members of the Society itself: nine addressed to Hans Sloane, one to John Chamberlayne, and two directly to the Royal Society. One letter addressed to van Leeuwenhoek has been included, written by Sloane (28 May 1700); this goes to show how much he, as well as the Royal Society, were once again interested in the work of van Leeuwenhoek, but also that they had, amongst other things, to cope with problems of translation.

The other letters are for the greater part written to persons with whom van Leeuwenhoek had been in touch before, personally or by letter: Hendrik van Bleyswijck (209 [124]), Anthonie Heinsius (210 [126] and 215 [129]), and Frederik Adriaan van Reede van Renswoude (211 [125] and 222). The Delft magistrate Nicolaes Bogaert van Belois (208 [123]) is a new addressee.

In almost all letters van Leeuwenhoek reports on the content of his own research by means of the microscope or of his experiments. Two letters are an exception to this. Letter 212 [127] to Sloane contains factual communications, and van Leeuwenhoek asks whether Sloane will be interested in new observations on the subject of spermatozoa. Letter 223 of 8 April 1701, with its attendant enclosures, is a very special case. As far as we know, this is the only letter preserved of van Leeuwenhoek, which has nothing to do with his microscopic research, but which should be related to his arithmetic abilities. In 1669 van Leeuwenhoek was enrolled as a land surveyor[1] and he was also in possession of an appointment by the City of Delft as a gauger of wine casks.[2] In the documents the coal measures of Delft and Rotterdam are compared. As was the case with almost all measures (length, volume, and weight) in the Republic, there were local and at times considerable differences.[3] Van Leeuwenhoek also offers a calculation of the volume of a pyramid, which should be related to the amount of coal lying on top of a coal measure which had not been levelled off. The mathematics used by van Leeuwenhoek are simple, and his calculations are correct. For an explanation of the notation system used by him we must refer to the article of Dijksterhuis in an earlier volume of the *Collected Letters*.[4]

1 See MULLER & ZANDVLIET, *Admissies als landmeter*, p. 171, were we are told that on 4 February 1669 L. was enrolled as a land surveyor.
2 See for L.'s role as a gauger of wine-casks SCHIERBEEK, 'Landmeten en wijnroeien', and IDEM, *Leeuwenhoek*, vol. 1, pp. 22-30.
3 Cf. VERHOEFF, *Maten en gewichten*.
4 See DIJKSTERHUIS, 'Mathematics in Leeuwenhoeck's letters'.

Achttien van de hier afgedrukte brieven zijn in Van Leeuwenhoeks tijd al gepubliceerd in het Nederlands en het Latijn. Deze brieven, met de eigentijdse nummers 122 tot en met 139, zijn alle verschenen in het *Sevende Vervolg Der Brieven*... van 1702 en de *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*... van 1719. Elf brieven werden min of meer in extenso in Engelse vertaling in het tijdschrift van de Royal Society, de *Philosophical Transactions*, gepubliceerd.

Zoals eerder opgemerkt is een groot deel van de brieven richting Londen gegaan. In de Inleiding van deel XII van *Alle de Brieven* is er al op gewezen dat dit hernieuwde contact met de Royal Society vermoedelijk het werk is geweest van Sloane[5]. Opvallend is inderdaad het grote aantal brieven dat rechtstreeks aan hem gericht is. Dat het Londense genootschap werkelijk weer belang stelde in Van Leeuwenhoeks bevindingen en deze ook trachtte te stimuleren en te beïnvloeden, blijkt uit het voorlezen van de brieven tijdens de vergaderingen van de leden van de Royal Society, en uit Van Leeuwenhoeks eigen opmerkingen. Hij schrijft in een aantal brieven dat hij blij is met de belangstelling vanuit Londen, en memoreert enige keren de verzoeken om onderzoek die hem via Sloane bereikten.

In dit deel worden we voorts geconfronteerd met de vertaalproblemen die men in Londen had met de tekst van Van Leeuwenhoeks brieven. Sloane verontschuldigde zich in zijn brief van 28 mei 1700 hiervoor en kondigde aan een nieuwe vertaler gevonden te hebben. Toen Sloane een vertaling van hem ter controle voorlegde aan John Chamberlayne, magistraat en amateurgeleerde, bleek deze zodanige verbeteringen te hebben aangebracht dat Sloane voortaan steeds Van Leeuwenhoeks brieven door Chamberlayne liet vertalen. Deze vond dit vanwege de eigenaardigheden van Van Leeuwenhoeks taalgebruik geen gemakkelijke taak. Niettemin bleef hij tot 1713 met deze opdracht belast. Dat Van Leeuwenhoek wist dat Chamberlayne zijn brieven vertaalde, blijkt uit een opmerking in de aan laatstgenoemde gerichte Brief 225 van 21 juni 1701[6].

De inhoud van Van Leeuwenhoeks brieven is als vanouds zeer gevarieerd. Over de smaak van water en de schaarden in een mes schrijft hij in Brief 225, over barometrische proeven en overwegingen hieromtrent in Brief 217 [131] en over de kwaliteit van vergrootglazen en beschadigingen van zijn eigen hoornvlies in Brief 227 [139]. Het kolonievormende eencellige groenwier *Volvox* komt in Brief 207 [122] aan de orde, evenals de leverbot. Geleedpotigen beschreef hij in de Brieven 209 [124] (het gif van een duizendpoot), 211 [125] (het oog, de mond, de poten en de eieren van een garnaal), en 226 [138] (een zeer uitgebreid verslag over spinnen en hun produktie van spindraden). Van de insekten bestudeerde hij muggelarven (207 [122]), bijen (213 [133]), de kaasworm die door sommigen voor een tandworm werd gehouden (216 [130] en 218 [132]), zwarte vliegen en bladluizen uit pruime- en kweebomen (219 [134]) en wilgegallen met hun bewoners en parasieten daarvan (221 [136]).

5 PALM, 'Inleiding', *Alle de Brieven*, Dl. 12. Zie hiervoor ook PALM, 'Leeuwenhoek and other Dutch correspondents of the Royal Society', m.n. blz. 196-197.

6 Zie voor CHAMBERLAYNE's activiteiten als vertaler VERMIJ & PALM, 'Chamberlayne'. Voor de eigenaardigheden van L.'s taalgebruik DAMSTEEGT, 'Language and Leeuwenhoek', en IDEM, 'Syntaktische verschijnselen'.

Eighteen of the letters printed here have already been published in van Leeuwenhoek's time, in Dutch and Latin. All these letters, with the contemporary numbers 122 up to and including 139, have appeared in the *Sevende Vervolg Der Brieven*... of 1702 and the *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*... of 1719. Eleven letters have been published in a more or less complete form in an English translation in the periodical of the Royal Society, the *Philosophical Transactions*.

As has been mentioned before, a large part of the letters were sent to London. In the Introduction to volume XII of the *Collected Letters* it has already been pointed out that this renewed contact with the Royal Society has probably been due to the exertions of Sloane.[5] The great number of letters which are directly addressed to him is remarkable indeed. The Society in London really took again interest in the findings of van Leeuwenhoek, and also tried to stimulate and influence them; this is evident from the fact that the letters were read aloud during the meetings of the members of the Royal Society, and from van Leeuwenhoek's own comments. In a number of letters he writes that he is pleased with the interest from London, and several times he mentions the requests for some particular investigation which reached him via Sloane.

In this volume we also meet with the problems of translation which the text of van Leeuwenhoek's letters caused in London. In his letter of 28 May 1700 Sloane apologized for this and announced that he had found a new translator. When Sloane had submitted a translation made by this person for a check to the magistrate and amateur scientist John Chamberlayne, the latter proved to have made such important corrections, that henceforth Sloane always entrusted the translation of van Leeuwenhoek's letters to Chamberlayne. The latter found this a difficult job, in view of the idiosyncrasies of van Leeuwenhoek's linguistic usage. Yet he continued to be entrusted with this task up to 1713. Van Leeuwenhoek knew that Chamberlayne translated his letters: this is proved by a remark in the letter 225 addressed to the latter on 21 June 1701.[6]

The contents of van Leeuwenhoek's letters are, as always, very varied. He writes on the taste of water and notches in a knife in Letter 225, on barometric experiments and thoughts on that subject in Letter 217 [131], and on the quality of magnifying glasses and injuries to his own cornea in Letter 227 [139]. The unicellular green alga *Volvox*, which creates colonies, comes up for discussion in Letter 207 [122], as well as the liver fluke. He described arthropods in the Letters 209 [124] (the poison of a centipede), 211 [125] (the eye, mouth, legs, and the eggs of a shrimp), and 226 [138] (a very detailed report on spiders and their production of spinning-threads). Among the insects he studied the larvae of mosquitoes (207 [122]), bees (213 [133]), the maggot of the cheese-fly, which by some people was regarded as a maggot from a tooth (216 [130]) and 218 [132]), black flies and aphids from prune-trees and quinces, and gall-nuts on willows, with their inhabitants, and parasites of the latter (221 [136]).

5 PALM, 'Introduction', *Collected Letters*, vol. 12. See for this also PALM, 'Leeuwenhoek and other Dutch correspondents of the Royal Society', in particular pp. 196-197.

6 See for CHAMBERLAYNE's activities as a translator VERMIJ & PALM, 'Chamberlayne'. For the idiosyncrasies of L.'s linguistic usage DAMSTEEGT, 'Language and Leeuwenhoek', and IDEM, 'Syntaktische verschijnselen'.

Twee lievelingsthema's van Van Leeuwenhoek keren ook in de brieven van dit deel terug. Over de bloedsomloop schreef hij in Brief 207 [122] in de poot van een kikker, in Brief 208 [123] bij een hagedis en een schorpioen, in Brief 209 [124] bij een duizendpoot en in Brief 214 [128] bij een zalm en een bot, waarvan hij ook de rode bloedlichaampjes beschreef. Spermatozoën worden in drie brieven behandeld: bij de haan in Brief 214 [128], bij een ram, de mens en een haan in Brief 220 [135] en bij een kabeljauw en een snoek in Brief 224 [137].

Tot slot moet de aandacht gevestigd worden op een drietal brieven waarin Van Leeuwenhoek over veen en turf schrijft. In Brief 210 [126] schreef hij over het ontstaan van veengronden en geeft hij zijn opvatting over de bomenstorting aangevuld met een aantal berekeningen over de ruimtelijke aspecten van zijn ideeën. Plantaardige zaden en delen van insekten uit brokken veen vermeldde hij in Brief 215 [129] en een advies over de verbetering van de vervaardiging van stukken turf in Brief 222.

Utrecht, 1 augustus 1992.
L.C. PALM.

Two favourite subjects of van Leeuwenhoek again emerge in this volume. He wrote on the blood circulation in the leg of a frog in Letter 207 [122], in a lizard and scorpion in Letter 208 [123], in Letter 209 [124] in a centipede, and in Letter 214 [128] in a salmon and a flounder; of the latter he also described the red blood corpuscles. Spermatozoa are discussed in three letters: of the cock in Letter 214 [128], of a ram, man, and a cock in Letter 220 [135], and of a cod and a pike in Letter 224 [137].

Finally one should note three letters in which van Leeuwenhoek writes on peat and turfs. In Letter 210 [126] he wrote on the origin of peat bogs and he voiced his theory about the fallen trees, supplemented by a number of calculations on the spatial aspects of his ideas. Seeds of plants and fragments of insects deriving from lumps of peat are mentioned in Letter 215 [129], and an advice on improving the way in which turfs are fashioned in Letter 222.

Utrecht, 1 August 1992.
L.C. PALM.

Brieven 207-227.
Letters 207-227.

Brief No. 207 [122]
2 Januari 1700

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1978, Early Letters L.3.13; 12 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 261 (februari 1700), blz. 509-518, 2 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling van de brief.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 152-166, 2 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 146-158, 2 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 50-51 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
E. VALK 1745: *Aan-teekeningen... uit A.v. Leeuwenhoek*, in *Geneeskundig Verhaal Van de... Loop-Ziekte*..., blz. 14-15 (Haarlem: Izaak van der Vinne). - Nederlands excerpt van het gedeelte van de brief over de wormen in de excrementen van de kikker.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 99. - Nederlands excerpt.
C. DOBELL 1932: *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*..., blz. 256-262, 2 figuren (Amsterdam: Swets & Zeitlinger). - Moderne Engelse vertaling van het gedeelte van de brief over *Volvox*.

Korte inhoud:

Over de leverbot, muggelarven, het groenwier *Volvox*, rode bloedlichaampjes van kikkers, en microörganismen in de excrementen van kikkers.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. In de uitgaven A en C zijn[+] de beide figuren bijeengebracht op één plaat tegenover respectievelijk blz. 158 en 151.

[+] *fig. I-II.*

Opmerkingen:

Een eigentijdse, Engelse vertaling van de brief bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1979, Early Letters L.3.14; 11 kwartobladzijden.

De brief werd door SLOANE voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 22 mei 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 183). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 207 [122]
2 January 1700

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1978, Early Letters L.3.13; 12 quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 261 (February 1700), pp. 509-518, 2 figures. - Practically complete English translation of the letter.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 152-166, 2 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 146-158, 2 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 50-51 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
E. VALK 1745: *Aan-teekeningen... uit A.v. Leeuwenhoek*, in *Geneeskundig Verhaal Van de... Loop-Ziekte*..., pp. 14-15 (Haarlem: Izaak van der Vinne). - Excerpt in Dutch of the part of the letter about the worms in the excrements of the frog.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 99. - Dutch excerpt.
C. DOBELL 1932: *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*..., pp. 256-262, 2 figures (Amsterdam: Swets & Zeitlinger). - Modern English translation of the part of the letter about *Volvox*.

Summary:

On the liver fluke, the larvae of gnats, the green alga *Volvox*, erythrocytes of frogs, and micro-organisms in the excrements of frogs.

Figures:

[+]The original drawings have been lost. In the editions A and C both figures have been combined on one plate facing pp. 158 and 151 respectively. [+]*figs I-II*.

Remarks:

A contemporary English translation is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1979, Early Letters L.3.14; 11 quarto pages.

The letter was read out by SLOANE in the meeting of the Royal Society of 22 May 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 183). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

D'Heer Hans Sloane
Secr: vande Roij: Soci[t][1]
Delft in Holland den
2[e] januarij 1700.

Hoog Geleerde Heer.

Mijn laasten alder onderdanigsten, die ik aan de Hoog Edele Heeren, vande Co: So[t] hebbe geschreven, rakende mijne geringe ontdekkingen ontrent de kik-vorswormen ende geaddresseert, aan de Secretarie[a] in Gresham Colledge, is geweest, den 25 Septemb. 1699[2]. waar op geen antwoort bekomen hebbende, heb ik in gedagten genomen, of mijn Schrijvens vermist mogte zijn, dus neme ik de vrijmoedigheijt, tot Ued: Hoog Geleerde Heere te seggen.

[+]Na dat[3] mij in gedagten quam, of de Dierkens die onse Vlees-Slagters[b] Botten noemen, en welke Dieren wel meest inde Levers van Schapen gevonden werden, als wij natte somers[c] hebben, van welke Dieren, ik voor desen hebbe geschreven, niet wel dus inde Levers quamen[4]. [+]*Leverbot*.

De Schapen haar[5] sad gedronken hebbende, van het water waar in de Dierkens zijn, ende deselvige met de spijs gevoert werdende, uijt de maag, int begin vande darm, al waar de Gal-blaas, de Gal inde darm stort, ende[6] dat de Dierkens, smaak inde Gal vindende, tegen de uijtgestorte gal, in swemmen, ende alsoo tot inde holligheijt van de Gal-blaas, ende uijt de Gal-blaas, tot inde Gal aderen in dringen, want als ik eenige tijd geleden, een Lever van een schaap, in welkers aderen, veel vande verhaalde Dierkens waren, doorsogt, ende een knobbelagtig deel vande Lever opende, haalde ik aldaar uijt een[d] Gal ader, een vande geseijde Dieren, die daar meer dan twee maal soo lang[7] inde Ader lag, en naar advenand dun was[8].

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406.
a A: Secretaris
2 L.'s vorige brief aan SLOANE is Brief 203 van 25 september 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 330-332. Deze ging vergezeld van Brief 204 [119] van dezelfde datum aan de Royal Society, waar L. hier op doelt, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 334-352.
3 De zin *Na dat - quamen* is in het hs. onvoltooid, doordat hij niet met een hoofdzin verbonden is. In A is *Na dat* vervangen door *Dat* en is bovendien vóór het voorafgaande *te seggen* het woord *het* ingevoegd, dat naar de *Dat*-zin vooruitwijst. Daardoor is deze zin in grammaticaal en logisch verband met de voorgaande zin gebracht. [Dam.]
b A: Vlees-slagers
c hs: Somars
4 *niet wel dus inde Levers quamen*, mogelijkerwijze niet als volgt in de levers kwamen.
5 *haar*, zich.
6 L. verliest hier de constructie uit het oog en vervolgt de zin alsof hij geschreven had: 'ik meen, veronderstel'.
d hs: uijt, een
7 L. bedoelt dat de leverbot tweemaal zo lang was, als het galkanaaltje waarin hij lag. Vgl. C: *vena duplo longius*. [Dam.]
8 L. is hier, ten onrechte, van mening dat de leverbot (*Fasciola hepatica* L.) via de ductus choledochus de gal zou bereiken. Vgl. JANSEN, *Letter from G. Bidloo*, blz. 15. L. schreef eerder over de leverbot in Brief 12 [7] van 19 oktober 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 170-176 en in Brief 42 [27] van 21 februari 1679, *idem*, Dl. 2, blz. 414-418. L. vervolgt zijn waarnemingen aan de leverbot in zijn brief van 3 november 1703 aan de Royal Society (*Philosophical Transactions* 24 (1704), blz. 1522-1527, te verschijnen in *Alle de Brieven*, Dl. 14). Zie hiervoor ook DOBELL, 'Discovery', blz. 345-346.

Sir Hans Sloane,
Secretary of the Royal Society[1].
Delft in Holland,
the 2nd of January, 1700.

Highly Learned Sir,

My last most humble letter which I wrote to the Honourable Gentlemen of the Royal Society, relating to my modest discoveries about the larvae of frogs and addressed to the Secretariat at Gresham College, was dated the 25th of September 1699[2], and having received no reply to it, I wondered whether my letter might have been lost. I therefore take the liberty to tell Your Honour

[+]that it occurred to me whether the animalcules which our butchers call flukes and which are mostly found in the livers of sheep when we have wet summers, about which animalcules I have written before, may not have got into the livers as follows. [+]*Liver fluke*.

I assume that when the sheep have drunk their fill of the water in which the animalcules are found, the latter are carried along with the food from the stomach into the first part of the intestine, where the gall-bladder ejects the bile into the intestine, and the animalcules, finding the bile tastes nice, swim against the ejected bile and thus into the interior of the gall-bladder, and penetrate from the gall-bladder into the bile ducts, for when some time ago I searched the liver of a sheep, in the ducts of which there were many of the said animalcules, and dissected a knotty part of the liver, I removed there out of a bile duct one of the said animalcules, which was twice as long as the duct in which it lay and proportionately thin[3].

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407.
2 L.'s previous letter to SLOANE is Letter 203 of 25 September 1699, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 331-333. This was sent together with Letter 204 [119] of the same date to the Royal Society, which is the one L. refers to here, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 335-353.
3 L. here mistakenly supposes that the liver fluke (*Fasciola hepatica* L.) would reach the gall via the ductus choledochus. Cf. JANSEN, *Letter from G. Bidloo, p.* 15. L. wrote earlier on the liver fluke in Letter 12 [7] of 19 October 1674, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 171-177 and in Letter 42 [27] of 21 February 1679, *idem*, vol. 2, pp. 415-419. L. continues his observations of the liver fluke in his letter of 3 November 1703 to the Royal Society (*Philosophical Transactions* 24 (1704), pp. 1522-1527, which will appear in *Collected Letters*, vol. 14). On this see also DOBELL, 'Discovery', pp. 345-346.

Dit ontdekkende, beelde ik mijn selven in[9], dat de worm inde dunne Ader, soo was in gedrongen, dat deselve niet weder terugge konnende komen, aldaar was gestorven, het welke eens deels op dat deel, een bedervinge hadde te weeg gebragt, en ten anderen, de Ader door het in gekropen Dierke gestopt zijnde, heeft een tweede bedervinge veroorsaakt, waar uijt, op die plaats een versweeringe is gevolgt.

Omme was het mogelijk, de geseijde Dierkens int water te ontdekken, hebbe ik mij inden jare 1698. inde maant Augustij, op verscheijde dagen, begeven[a] nu in de een, en dan weder in een andere weijde, om onse stad gelegen, en in welke weijden Schapen liepen, die met de plage van Levers, waar in de Dierkens waren, besmet waren: ende aldaar soo uijt de slooten, als uijt de greppels, en laagtens vande weijden, laten scheppen, in een helder glas, eenig water, dat ik dan door een meer als gemene vergrootende bril beschouwde, en agt nam op de verscheijde soorten van Dierkens die int water swommen.

Het water dat mij niet aan stond, wierp ik weg, en het geene mij behaagde, dat goot ik in een groote fles.

[+]De grooste Dierkens de Hoorn-slakken[b], aan een zijde gestelt[10], waren die geene, daar uijt de Muggen voort komen, en welke Muggen de Angels waar mede sij Menschen en Dieren plagen, voor aant hooft dragen[11]. [+]*Muggelarven*.

De eene soort van dese Dierkens sonken door gaans[12], als ze haar lighaam niet beweegden na de gront, en wanneer ze door de beweging van haar lighaam, met een uijt stekent deel de oppervlakte van het water quamen te raken, zoo bleven ze met het hooft om laag, als aan het oppervlak van het water hangen.

De tweede soort van dese Dierkens, die konden op de gront haar niet plaatsen, maar wierden door gaans tegen de oppervlakte van het water aan gevoert, en daar bleven deselve als met twee hoornen[13], die aan het boven lijf geplaast waren, als aan de oppervlakte van het water hangen, en wanneer deselve haar na de gront wilden begeven, zoo maakten ze met haar lighaam een starke en vaardige[14] beweginge, waar toe ze gebruijkten een werktuijg[15] dat door schijnende was, het welke aan het eijnde vande staart was, en verstrekte voor[16] vinnen[17].

9 *beelde ik mijn selven in*, begon ik te denken.
a hs: mij begeven
b hs: Hoorn-slaggen
10 *de Hoorn-slakken, aan een zijde gestelt*, de huisjesslakken buiten beschouwing gelaten.
11 L. schreef uitgebreid over de monddelen van een mug in Brief 109 [64] van 24 augustus 1688, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 344-358. Zie ook de Fig. LXXV-LXXXV op Plaat XVI en de afb. 32 en 33 op respectievelijk Plaat XVIII en XVII aldaar. Onduidelijk is of hij een *Culex*-, dan wel een *Anopheles*-soort heeft beschreven.
12 *door gaans*, telkens.
13 *hoornen*, sprieten, antennen.
14 *vaardige*, snelle.
15 *werktuijg*, orgaan.
16 *verstrekte voor*, dienst deed als.
17 L. heeft hier zeer waarschijnlijk het onderscheid waargenomen tussen anopheline en culicine larven. De eerste soort doet denken aan de larve van een *Anopheles*-soort, de tweede aan die van een *Culex*-soort. Beide soorten muggen hebben stekende monddelen zoals L. in de volgende alinea constateert.

When I discovered this, I began to think that the larva had forced itself into the thin duct in such a way that, being unable to get back again, it had died there, which on the one hand had caused putrefaction in that part, while on the other hand the duct, having been stopped up by the animalcule that had crept in, caused a second putrefaction, which was followed by a festering in that place.

In order to discover, if possible, the said animalcules in the water, in the year 1698 in the month of August I went on several days now to one, now to another of the fields surrounding our city, in which fields there were sheep which were infested by the disease of the liver in which the animalcules were present. And there I ordered some water to be scooped, out of the ditches as well as the trenches and the low places of the fields, into a clear glass, which water I then observed through glasses with a more than ordinary magnifying power, and I noted the different kinds of animalcules swimming in the water.

I threw away the water I did not like and I poured that which I liked into a large flask.

[+]The biggest animalcules, apart from the snails, were those from which the gnats come forth, which gnats carry the stings with which they harass men and beasts on the front of their heads[4]. [+]*Larvae of gnats*.

The animalcules of the first kind sank to the bottom whenever they did not move their body, and when, owing to the movement of their body, they touched the surface of the water with a protruding part, they remained hanging as it were to the surface of the water, with their heads downwards.

The animalcules of the second kind could not settle on the bottom, but were always carried against the surface of the water and there they remained hanging as it were to the surface of the water with two antennae placed on the upper part of the body; and when they wanted to move towards the bottom, they produced a vigorous and nimble movement with their body, for which they used a transparent organ, which was fixed at the end of the tail and served as fins[5].

4 L. wrote in great detail on the mouth parts of a gnat in Letter 109 [64] of 24 August 1688, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 345-359. See also the Figs LXXV-LXXXV on Plate XVI and the ills 32 and 33 on respectively Plates XVIII and XVII there. It is not clear whether he described a species of *Culex*, or one of *Anopheles*.

5 It is very probable that L. here observed the difference between anopheline and culicine larvae. The first kind suggests that it is a larva of a species of *Anopheles*, the second one a larva of a species of *Culex*. Both species of gnats have stinging mouth parts, as L. notes in the next paragraph.

Dese verschillentheijt, inde[a] geseijde Dierkens siende, nam ik in gedagten, dat gelijker verscheijde soorten van Muggen zijn, dat[18] uijt dese Dierkens tweederleij Muggen souden voortkomen, namentlijk Muggen die Angels hebben, ende Muggen, die geen Angels hebben. Dog ik vond mij in mijn meijninge bedrogen, want ik bevond, dat hoe wel het tweederleij zoort was, dat ze egter[19] met Angels waren versien.

Uijt de geseijde wormen, van tijd, tot tijd, Muggen voortkomende plaasten haar[20] meest aan het glas, en gingen ook wel op het water sitten, in welk doen zij haar lange pooten op het water uijt spreijden.

Dit geseijde water, hadde ik den 30.e Augustij uijt de slooten en greppels laten nemen en thuijs komende en besig zijnde met het beschouwen vande menigvuldige seer kleijne Dierkens, die door het water swommen, en dat van verscheijde geslagten[21],[+] sag ik int water drijven, ende als bewegen, een groote menigte van groene[b] ronde deeltgens, vande groote als santgens[22]. [+]*Volvox*.

Dese deeltgens voor het Vergroot-glas brengende, sag ik dat ze niet alleen rond waren, maar dat der selver buijtenste vlies, door gaans[23] beset was, met veel uijtpuijlende deeltgens, die mij toe schenen drie sijdig te sijn, lopende het eijnde spits toe, soo danig dat het mij toe scheen, dat inden grooten circul van dat rontge tagtig soo danige deeltgens stonden, die alle ordentelijk en even wijd van een stonden, soo dat op zoo een kleijn Lighaam, wel twee duijsent vande geseijde verhevene deeltgens stonden[24].

Dit was voor mij een aangenaam gesigt, om dat de geseijde deeltgens, hoe menigmaal ik deselve beschouwde, noijt stil lagen, en dat[25] haar voort gang bij omwenteling geschiede, te meer, om dat ik int eerst mijn selven in beelde[26], dat het Dierkens waren, en hoe dese deeltgens kleijnder waren, hoe groender van couluer die mij voor quamen, daar[27] in tegendeel aan de grooste die soo groot waren als een grof sand is, geen groene couluur, aan het buijtenste deel te bekennen was.

Dese deeltgens hadden ijder van binnen in haar beslooten 5: 6: 7: ja eenige wel 12. seer kleijne ronde bolletgens, van soo danigen maaksel, als het Lighaam, waar in deselve beslooten lagen[28].

a A: en de
18 Het woord *dat* is overtollig. Het ontbreekt in A.
19 *egter*, toch. - Met *ze* zal L. wel de tweede soort bedoelen. [Dam.]
20 *plaasten haar*, plaatsten deze zich.
21 *geslagten*, soorten.
b in A ontbreekt: *groene*
22 Een *santge* is 100-260 µ.
23 *door gaans*, overal.
24 L. geeft hier de eerste beschrijving van een tot de groenwieren behorende soort van het geslacht *Volvox*. Deze bestaat uit een groot aantal individuele groenwieren die te zamen een bolvormige kolonie vormen, zoals door L. in deze alinea beschreven wordt. Vgl. DOBELL, 'Little Animals', blz. 262.
25 *dat*, omdat.
26 *mijn selven in beelde*, van mening was.
27 *daar*, terwijl.
28 L. beschrijft hier de binnen in de holte van *Volvox* voorkomende dochterkolonies.

Seeing this difference in the said animalcules, I surmised that, as there are different kinds of gnats, from these animalcules there might come forth two kinds of gnats, viz. gnats which have stings and gnats which do not have stings. But I found myself mistaken, for I found that, although they were of two kinds, still they had stings.

The gnats which came from time to time out of the said larvae usually settled against the glass and sometimes settled on the water, and when they did, they spread out their long legs on the water.

I had ordered the said water to be taken out of the ditches and trenches on the 30th of August, and when I came home and was observing the numerous tiny animalcules[+] swimming in the water, and that of different species, I saw a great many round, green particles, the size of grains of sand[6], floating and moving as it were in the water.

[+] *Volvox*.

When I brought these particles before the magnifying glass, I saw that they were not only round, but that their outer membrane was covered throughout with many protuberant particles, which appeared to me to be triangular, the end tapering in such a way that it seemed to me that in the great circle of that globule there were eighty such particles, which were all arranged in an orderly fashion and at equal distances from one another, so that on such a small body there were at least two thousand of the said protuberant particles[7].

This was a pleasant spectacle for me, because the said particles, however often I observed them, never lay still and because they moved by turning about, the more so because I first thought they were animalcules, and the smaller these particles were, the greener their colour appeared to me, whilst on the contrary on the biggest, which had the size of a coarse grain of sand, no green colour was to be perceived on the outside.

In each of these particles there were enclosed 5, 6, 7, nay, in some cases as many as 12 tiny globules, of the same structure as the body in which they were enclosed[8].

6 A *grain of sand* is 100-260 µ.

7 Here L. gives the first description of a species of green algae, which belongs to the genus *Volvox* This consists of a great number of separate green algae which together make up a globular colony, as is described by L. in this paragraph. Cf. DOBELL, '*Little Animals*', p. 262.

8 L. here describes the daughter colonies which are at times present within the cavity of *Volvox*.

Wanneer ik onder anderen, een vande grooste ronde deeltgens, in een weijnig water wat lang voor het gesigt was houdende, gewaar wierde[29], dat in het buijtenste deel een opening quam, waar uijt een vande in leggende ronde deeltgens, dat een schoone groene couluur hadde, uijt sakte, en een beweging in het water aan nam, als dat deel gedaan hadde, waar uijt het selvige was gekomen.

Na welke tijd, het eerste[a] ronde deeltge[30], sonder beweginge bleef leggen, en kort daar aan, quam een tweede deeltge, en nu een derde deeltge daar uijt sakken, en soo vervolgens, tot dat ze alle daar uijt waren[b].

Na verloop van eenige dagen, was het eerste ronde deeltge, weder met het water als vereenigt[c], want ik konde geen teijken daar van gewaar werden[31].

Het geene mij ook vreemt voor quam, dat was, dat ik in alle de beweginge[32], die ik aan het eerste ronde deeltge hadde gesien, noijt merken konde, dat de inleggende deeltgens van plaats veranderde, schoon de inleggende deeltgens malkanderen niet quamen te raken, maar gesepareert van een, en dat in geschikte ordre[33] bleven leggen.

Veele dese deeltgens int water siende bewegen, souden wel sweeren, dat het levende Dierkens waren, en wel voor namentlijk, als men deselve, nu van de eene plaats, en dan weder na een andere plaats sag om wentelen.

Gelijk[34] nu een groote menigte vande geseijde ronde deeltgens, in een fles waren, daar ook veel levende Dierkens in waren, soo vernam ik[35], dat na verloop van drie dagen alle weg waren, altijd soo danig[36], dat ik geen vande geseijde deeltgens inde fles konde bekennen.

[+]Vorders hadde ik in een glase tuba, van ontrent agt duijm lang, als fig: 1. AB.[+] ende vande dikte als een schagt van een hoender[d] penne, eenige droppels water geplaast, als met CD. werd aan gewesen.

[+]*fig. I.*
[+]*Glazen buis.*

Het eene eijnde als[37] A. hebbe ik open gelaten, ende het ander eijnde als[37] B. hebbe ik toe gestopt, met een stukje kurk, soo dat tusschen D. en B. niet dan lugt was, met die insigte[38], als ik de glase tuba quam te handelen[39], het water niet uijt de tuba soude loopen.

29 De constructie van de zin is mislukt. Men leze: 'wierde ik gewaar'.
a hs: eerst
30 Hier doelt L. op de moederkolonie.
b In A wordt deze zin besloten met de toevoeging: *en yder een beweginge aannam*.
c A: vermengt
31 De moederkolonie is uit elkaar gevallen.
32 *in alle de beweginge*, bij alle beweging; waarschijnlijk met concessieve betekenis (ondanks). [Dam.]
33 *in geschikte ordre*, netjes geschikt.
34 *Gelijk*, terwijl. Dit woord heeft hier tegenstellende betekenis. L. vergelijkt twee toestanden en constateert terzelfdertijd een tegenstelling ertussen. [Dam.]
35 *vernam ik*, nam ik waar.
36 *altijd soo danig*, in elk geval was het zo.
d hs: honder
37 *als*, namelijk.
37 *als*, namelijk.
38 *met die insigte*, met de bedoeling.
39 *handelen*, hanteren ten behoeve van het experiment.

When, amongst others, I held one of the biggest round particles in some water rather long before my eyes, I detected that in the outside an opening was formed, from which one of the enclosed round particles, which had a beautiful green colour, slipped out and began to move in the water, in the same way as the part from which it had come had done.

After this, the first round particle[9] remained motionless, and shortly afterwards a second particle, and then a third particle, slipped out and so on, until they had all come out.

After a few days the first round particle had united as it were with the water again, for I could not detect any trace of it[10].

What also appeared strange to me was that, notwithstanding all the movement I had seen in the first round particle, I could never perceive that the enclosed particles changed places, although the enclosed particles did not touch one another, but remained separate and neatly arranged.

Many people, when seeing these particles moving in the water, would probably swear they were living animalcules, particularly when they were seen turning about now from one place and then again towards another place.

Now while there were a great many of the said round particles in a flask, in which there were also many living animalcules, I noted that after three days they were all gone; at all events, I could not detect any of the said particles in the flask.

[+]Further I had put in a glass tube, about eight inches long (see AB in Fig. 1) and[+] with a diameter equal to that of a hen's quill, a few drops of water, as designated by CD.

[+]*fig. I*.
[+]*Glass tube*.

One end, viz. A, I left open and the other end, viz. B, I stopped up with a bit of cork, so that there was nothing but air between D and B, the intention being that when I should handle the glass tube, the water should not flow out of the tube.

9 Here L. refers to the mother colony.
10 The mother colony has disintegrated.

De lugt nu, inde tuba beslooten sijnde, tusschen D. en B. en kan in een ende deselve hoegrootheijt, ofte uijtgestrektheijt, niet blijven, maar verandert om soo te spreeken met ijder oogenblik, want men kan de tuba niet genaken, met hand, adem of eenig deel van het Lighaam, dat een weijnig warmer is, als de lugt, waar in de tuba is leggende, ofte de lugt inde tuba sijnde, geniet ook eenig deel daar van[40], welke warmte de lugt (inde tuba) een uijtbreijdinge, ofte een meerder vergrootinge te weeg brengt, waar door het water, aan het bewegen werd gebragt, en als van D.[a] na A. voortgestooten, schoon wij geen beweginge, met ons bloote oog gewaar werden.

Gelijk nu, de minste warmte de lugt inde glase tuba beslooten, doet als uijt setten, soo verhuijst ook weder seer ligt de warmte uijt de tuba, waar door het water weder een beweginge aan neemt, van C. na B[b].

[+]In dit water waren opgeslooten, twee vande geseijde ronde deeltgens, ende dat van de grooste soort[41], sijnde in ijder vande selvige op geslooten, vijf kleijne ronde deeltgens[42], welke in leggende deeltgens, al vrij in groote waren toe genomen, en in een derde groot deeltgens[c], lagen seven ronde kleijnder deeltgens, dese laaste waren ongemeen kleijn. [+]*Volvox*.

Na verloop van vier dagen, dat de verhaalde ronde deeltgens, inde glase tuba hadden op geslooten geweest, sag ik dat twee[43] vande selvige, het buijtenste vlies, dat uijt nemende dun, en door schijnende was geworden, mede was[d] ontstukken gebrooken, ende dat de tien deeltgens, die inde twee groote hadden op geslooten geweest, met omwenteling door het water, nu na de eene, en dan weder na de andere kant, wierden bewogen.

Vorders vernam ik, na[e] verloop van vijf dagen, dat de ingeslootene kleijne deeltgens, die in het derde groote deeltge waren, niet alleen in groote waren toe genomen, maar ik konde als doen al bekennen, dat van binnen in die kleijne deeltgens, mede ronde deeltgens souden voort komen[44].

Na verloop van nog vijf dagen, was het derde ronde deeltge, mede een weijnig open geborsten, ende de inleggende deeltgens waren mede uijt het selvige, en schoon het aan eene sijde open was, soo wentelde het int water om, en dat soo vaardig[14], als het te[f] vooren gedaan hadde.

Eenige dagen daar na, konde ik niet, als[45] eenige kleijne stukjens, waar uijt de groote[g] bestaan hadden, bekennen, die ook kort daar aan voor het gesigt weg waren.

40 *daar van*, nl. van die meerdere warmte.
a A *en* C: DC
b A: een beweginge van C na B is nemende
41 De moederkolonies.
42 De dochterkolonies.
c A: deeltje
43 *twee*, lees: bij twee.
d hs: waren
e hs:, dat na
44 Hier beschrijft L. correct het voorkomen van dochterkolonies binnen in de dochterkolonies.
14 *vaardige*, snelle.
f A: het daar te
45 *niet, als*, niet anders dan.
g A: groote deeltjens

Now the air enclosed in the tube between D and B cannot keep the same volume or extension, but changes, so to say, every moment, for one cannot approach the tube, with the hand, the breath, or any part of the body that is a little warmer than the air in which the tube lies but the air in the tube also partakes of it, which warmth produces an expansion or an increase of the air (in the tube), by which the water is set in motion and is forced as it were from D to A, although we do not perceive any motion with the naked eye.

Now just as the slightest warmth causes the air enclosed in the glass tube to expand as it were, the warmth also leaves the tube again very easily, as a result of which the water begins to move again, from C to B.

[+]In this water were contained two of the said round particles, of the biggest kind[11], while in each of them were enclosed five small round particles[12], which enclosed particles had already increased considerably in size, and in a third big particle there were seven smaller round particles; these latter were extremely small. [+]*Volvox.*

After four days had elapsed during which the said round particles had been enclosed in the glass tube, I saw that in two of them the outer membrane, which had become extremely thin and transparent, was broken to pieces, and that the ten particles which had been enclosed in the two big ones were moved now to one side and now to the other by their movement through the water.

Further I saw after five days that the enclosed small particles which were contained in the third big particle not only had increased in size, but I could also discern then that round particles would be formed again inside those small particles[13].

After another five days had elapsed, the third round particle had also burst open a little, and the enclosed particles had also come out of it, and although it was open on one side, it turned about in the water, and this as nimbly as it had done before.

A few days later I could detect nothing but some small bits, of which the big particle had consisted, and these had also vanished from sight shortly afterwards.

11 The mother colonies.
12 The daughter colonies.
13 L. here describes correctly the occurrence of daughter colonies within the daughter colonies.

Ik bleef in geen gebreeke, om de kleijne deeltgens, die uijt de grooter waren voortgekomen, van dag, tot dag, te beschouwen en sag door gaans[12], dat deselvige niet alleen in groote waren toe nemende, maar dat de inleggende deeltgens ook grooter wierden.

Int laast van Septemb. vernam ik, dat de in leggende deeltgens, soo net rond niet en waren, als de grooter deeltgens waar in ze lagen, en daar benevens, dat eenige vande selvige ontstukken waren, ende dat de laaste deeltgens die uijt de grooter waren voortgekomen[a], als niet rond zijnde[46] sonder beweginge tegen het glas lagen.

Nu waren de laaste grooter deeltgens, wanneer ze van haar inleggende deeltgens ontlast wierden, ofte ontstukken braken, wel vier maal kleijnder, als waar uijt ze waren voortgekomen, waar uijt wij besluijten mosten, dat ze haar volkome wasdom[47], ofte geen genoegsame voetsel hadden ontfangen.

Wij hebben ook waar genomen, dat de verhaalde ronde deeltgens in haar swaarheijt, als[48] met het water over een komen; dit soo sijnde, konnen deselve met de minste beweginge die het water vande lugt is ontfangende in het selvige bewogen werden.

Ik hebbe goet gedagt, soo een verhaalt deeltge, met der selver in leggende[+] deeltgens, te laten afteijkenen als fig: 2. met EF. werd aangewesen. In[49] welk deeltge, de in leggende ronde deeltgens (die in soodanige groote waren toegenomen om uijt[b] geworpen te werden) niet in geschikte ordre lagen als[50] wel inde vooren verhaalde, en alsoo in dit[c] laast geseijde deeltgen, soo een door gaande beweginge niet en was, beelde ik mijn selven in[26], dat[d] alleen veroorsaakt wierde, om dat de in leggende deeltgens, niet alle even verre van het middel punct lagen, ende dat dus, de verste[e] van het middel punct leggende[51], het ronde deeltge, aan de eene zijde swaarder was, dat de beweginge eenig sints was belettende. [+] *fig. II.*

Tot wat eijnde, dese ronde deeltgens geschapen zijn is ons onbekent.

Als wij nu vernamen, dat de menigvuldige ronde deeltgens die in de groote fles, onder de groote menigte van kleijne Dierkens vermengt waren, inde tijd van drie

12 *door gaans*, telkens.
a A: waren gekomen
46 *als niet rond zijnde*, doordat ze niet rond waren.
47 L. heeft de beide delen van de *dat*-zin geforceerd samengetrokken, nl. niet alleen in *hadden*, maar ook in de ontkenning die in het tweede deel van de zin door *geen* is uitgedrukt, maar in het eerste deel *niet* had moeten luiden. Men leze: *dat ze haar volkome wasdom niet hadden*, d.i. dat ze niet volgroeid waren. [Dam.]
48 *swaarheijt*, soortelijk gewicht. L. gebruikt elders de term *stofswaarheijt*.
als, hier: nagenoeg. In C: *fere*. [Dam.]
49 De interpunctie is hier niet duidelijk. L. heeft achter *aangewesen* een teken doorgestreept. Daarboven staat een punt. *In* is geschreven met een kleine letter j.
Het gedeelte tussen haakjes in deze zin is met een verwijzingsteken onder aan de bladzijde toegevoegd. Het sluithaakje ontbreekt. [Dam.]
b A: uyt het selve
50 *als*, zoals.
c hs: alsoo dit
26 *mijn selven in beelde*, van mening was.
d A: dat dat
e A: in de verste
51 Het zinsgedeelte van *ende dat dus.... belettende* is noch in de redaktie van het hs., noch in de gewijzigde lezing van A duidelijk.
Verheldering brengt de Latijnse vertaling. Deze luidt: *adeoque particulam hanc rotundam ea sui parte, ubi particulae aliquantisper impediri potuit* (C, blz. 154). D.w.z. ‘en dat zo dit ronde deeltje in dat gedeelte ervan, waar de kleine [ingesloten] deeltjes het verst van het middelpunt verwijderd lagen, zwaarder was, waardoor ook de beweging enige tijd belemmerd werd.’ [Dam.]

dagen, alle weg waren, hebbe ik wel in gedagten genomen, of die deeltgens, niet wel voor voetsel, vande kleijne dierkens geschapen waren.

I did not fail to observe the small particles which had come out of the bigger one from day to day, and I saw each time that they were not only increasing in size, but that the enclosed particles were also growing bigger.

In the latter part of September I saw that the enclosed particles were not as exactly round as the bigger particles in which they were enclosed, and also that some of them were broken to pieces, and that the last particles that had come out of the bigger ones, which seemed not to be round, lay motionless against the glass.

Now the latter bigger particles, when their enclosed particles had been discharged or when they broke to pieces, were at least four times smaller than those from which they had come forth, from which we were bound to conclude that they had not attained their full growth, i.e. had not received enough food.

We also observed that the specific gravity of the said round particles was practically the same as that of the water; this being so, they can be set in motion by the slightest movement the water receives from the air.

I thought fit to order such a particle, with the particles enclosed therein, to be[+] drawn, as shown by EF in Fig. 2. In this particle the enclosed round particles (which had increased to the size at which they were going to be ejected) were not neatly arranged as in the aforesaid ones, and since in the last-mentioned particle there was no such constant movement, I thought that this was caused merely by the fact that the enclosed particles were not all at the same distance from the centre and that thus this round particle in that part of it were the small particles were furthest away from the centre was heavier, by which the movement was impeded to some extent.

[+] *fig. II.*

We do not know for what purpose these round particles have been created.

When we now saw that the numerous round particles which were admixed in the big flask with the large number of small animalcules were all gone in the space of three days, I wondered whether those particles might not have been created as food for the small animalcules.

Sien wij nu, dat de meer genoemde ronde deeltgens niet uijt haar selven, maar soo wel bij voortsettinge[52] voort komen, als wij weten, dat alle planten en zaaden voort komen, namentlijk dat ijder[a] zaad, hoe kleijn het ook mag wesen, met sijn in leggende plant, als is begaaft, soo konnen wij ons nu meer als tevooren, ontrent de voortsettinge van alle zaaken versekeren, als we tot nog toe gedaan hebben, wat mij belangt, ik stel vast[53], dat de kleijne ronde deeltgens, die inde grooter gevonden werden, voor zaaden verstrekken[54], ende dat sonder sulks de ronde deeltgens, niet gemaakt souden werden[55].

Ik hebbe vande somer mij verscheijde malen begeven omme de wateren, ontrent onse stad gelegen, te ondersoeken, en het laaste was de 8. Octob. 1699. maar mijn selven niet nader konnen voldoen.

[+]Ik sag op de geseijde tijd, een kleijn kik-vorsje springen, het welke ik oordeelde, dat int voorjaar nog een Eij hadde[b] geweest, dat ik liet op vangen, en thuijs komende, plaasten ik het selvige in een glase tuba, die ontrent een duijm[56] breet wijd, en tien duijmen lang was, sluijtende het glas aan beijde de eijnden door kurk, dog soo danig, dat aan de eene eijnde de lugt, uijt en in het glas konde gaan. [+]*Kikvors*.

[+]Ik beschouwde de vingers, aan de voorste pooten, door het vergroot glas, om de circulatie van het Bloet te zien, dat ik niet dan na seer naeuwe toe sigt konde bekennen. Maar wanneer ik de agterste pooten, quam te beschouwen, en wel op de vliesen, die tusschen de vingers zijn, en welke[c] deelen gemaakt zijn, tot voortswemminge, gelijk wij aan de pooten van water-vogels sien, daar sag ik in een seer groote menigte, van uijt nemende seer kleijne Bloet-vaaten, het Bloet circuleren, het welke mij soo veel vermaak toe bragt, dat ik verscheijde dagen, op nieuw, het gesigt daar van nam[57]. [+]*Bloedsomloop*.

Ik nam ook waar, dat wanneer het kik-vorsje, desselfs been was uijt settende, dat daar door de circulatie van het Bloet, voor een korte tijd stil stond, dog soo ras en stond de poot niet weder, als in sijn rust, of het bloet nam weder de loop aan, dit siende, beelde ik mijn selven in[9], dat wanneer het dierke zijn poot, en bij[d] gevolg zijn vingers wat stijf was agter uijt settende, om soo doende tegen het glas op te klimmen, dat dan de Bloet-vaate, te veel gedrukt of toe genepen werdende[58], het Bloet sijn loop belet werd.

52 *soo wel bij voortsettinge*, even zo goed door voortplanting. L. gebruikt meestal *voortteelinge*.
a hs: dat in ijder
53 *ik stel vast*, ik beweer stellig.
54 *voor zaaden verstrekken*, als zaden dienen.
55 Het is opvallend, dat L. hier de door hem waargenomen voortplanting van *Volvox* met die van planten vergelijkt, hoewel hij oorspronkelijk dacht met *levende Dierkens* te doen te hebben.
b A: was
56 Een *duijm* is 2,61 cm.
c A: sijn, welke
57 L. schreef eerder over de rode bloedlichaampjes van kikkers in Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 72-74. De ontdekking van de omloop van het bloed, gezien bij een kikkervisje, werd door L. beschreven in Brief 110 [65] van 7 september 1688, *idem*, Dl. 8, blz. 2-40; een latere beschrijving is te vinden in Brief 204 [119] van 25 september 1699, *idem*, Dl. 12, blz. 334-352.
9 *beelde ik mijn selven in*, begon ik te denken.
d A: en ook by
58 De interpunctie in het hs. en aldus overgenomen in A is verwarrend: de komma had achter *dan* moeten staan in plaats van achter *Bloet-vaate*. Men leze: dat dan, doordat de bloedvaten te veel gedrukt of toegenepen werden, het bloed in zijn stroming belemmerd werd. [Dam.]

If we now see that the aforesaid round particles are not formed spontaneously, but by generation just as well as we know that all plants and seeds are formed, viz. that every seed, however small it may be, is endowed as it were with its enclosed germ, we can now gain greater certainty than before about the generation of all things; as for me, I am certain that the small round particles which are found in the bigger ones serve as seeds, and that without them the round particles would not be produced[14].

Last summer I set out several times to examine the waters surrounding our city, and the last time was the 8th of October 1699, but I have not been able to gain more certainty.

[+]At the said time I saw a small frog leaping, which I thought must have been an egg in the spring. I ordered it to be caught, and when I had come home, I put it in a glass tube, about one inch[15] wide and ten inches long, and I sealed the glass at both ends by means of cork, but in such a way that at one end the air could pass out of and into the glass. [+]*Frog*.

[+]I observed the fingers on the front legs through the magnifying glass to see the circulation of the blood, which I could only discern after looking very closely. But when I observed the hind legs, and in particular the membranes between the fingers, which parts are made for swimming, as we see on the legs of water-fowl, I there saw the blood circulating in a great many extremely small blood vessels, which gave me so much pleasure that I looked at it again and again on several days[16]. [+]*Circulation of the blood*.

I also perceived that when the little frog put out its leg, the circulation of the blood was stopped for a short time by this, but as soon as the leg was in its position of rest again, the blood began to circulate again. When I saw this, I assumed that when the little animal put its leg, and consequently its fingers, somewhat stiffly backwards, so as to climb against the glass, the circulation of the blood was impeded because the blood vessels were squeezed or compressed too much.

14 Remarkably, L. here compares the procreation of *Volvox*, which he observed, with that of plants, although he originally was under the impression that he had to do with *live little animals*.

15 An *inch* is 2,61 centimetres.

16 L. wrote earlier on the red blood corpuscles of frogs in Letter 72 [38] of 16 July 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 73-75. The discovery of the blood circulation, as observed in a tadpole, was described by L. in Letter 110 [65] of 7 September 1688, *idem*, vol. 8, pp. 3-41; a later description is to be found in Letter 204 [119] of 25 September 1699, *idem*, vol. 12, pp. 335-353.

[+]Na dat het kik-vorsje ontrent 24. uren, inde glase tuba was op gevangen geweest, sag ik de excrementen op een plaats, en dat[59] als op een hoopje leggen. [+]*Excrementen*.

Na dat het twee maal 24. uren was op gevangen geweest, hadde het weder af gang gemaakt, als wanneer ik de excrementen, door het vergrootglas ging[60] beschouwen.

Inde eerste excremente, sag ik, dat het tot sijn spijs gebruijkt hadde, een Dierke welkers Lighaam met seer veel hairen was beset geweest, van verscheijde diktens, die seer spits waren, toe loopende, die ik oordeelde dat van een kleijn vliegend schepsel waren[a]. De tweede geloosde excrementen beschouwende, sag ik int eerst geen hairen, dese excrement lag[b] rond omme in een heldere vogt, waar in als swommen,[+] ofte kroopen, ontrent dertig wormkens, welkers voorste gedeelte van haar Lighaam, en ook een gedeelte van het agterlijf seer helder was[61]. [+]*Nematode*.

Ik hebbe voor desen geseijt, dat ik de Aeltgens, die wij inden Asijn sien, hebbe geopent, ende[c] jonge Alen uijt haar lijf gehaalt[62].

Dese Aeltgens uijt de kik-vors sijn excrementen[d] komen met de geseijde Aeltgens, seer na over een, alleen met dit onderscheijt, dat de Aeltgens uijt den Asijn, soo als deselve uijt haar Moeders lighaam zijn gekomen, dunder en een weijnig korter zijn.

Inde eerste excrement, heb ik niet meer als twee van soo danige Aeltgens ontdekt[e].

De Excremente die tweede gemaakt was, separeerde ik van een, en doen sag ik niet alleen, mede seer veel hairtgens, maar ik sag een stuk van een poot, een gedeelte van de oogen, een stukje van de Wiek, en veel stukjens vande Huijt, van een Dierke, dat ik oordeelde, een schepseltge te sijn geweest, welkers wieken met schildekens sijn bedekt, over een komende, met het maaksel, die wij een Scharrebijter[63] noemen.

59 *en dat*, en wel.

60 *als wanneer ik (...) ging*, en toen ging ik.

a A: geweest, en alsoo de hairen, van verscheyde diktens, seer spits waren toeloopende, oordeelde ik daar uyt, dat het een kleyn vliegend Schepsel waren.

b A: excrementen lagen

61 L. schreef eerder over microörganismen in de excrementen van een kikker in Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 70-72 en 76-78. Op blz. 70-72 beschrijft L. de algemeen in *Rana temporaria* (de bruine kikker) voorkomende nematode *Oxysoma brevicaudatum* (vgl. DOBELL, '*Little animals*', blz. 231). De op blz. 76-78 beschreven en in Fig. X op Plaat VIII afgebeelde organismen worden geïdentificeerd als *Opalina (Cepedea) dimidiata, Nyctotherus cordiformis* en mogelijk *Rhabdias bufonis* Schranke 1788 (*Rhabdonema nigrovenosum* Leuckart 1879), afkomstig uit *Rana esculenta*, de groene kikker. Zie hiervoor ook DOBELL, '*Little animals*', blz. 233-236. De nematode die L. hier bestudeert, is niet geïdentificeerd.

c A: en de

62 L.'s eerste vermelding van het azijnaaltje (*Turbatrix aceti*) is te vinden in Brief 16 [10] van 11 februari 1675, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 248, de eerste afbeelding in Brief 22 [15] van 21 april 1676, *idem*, Dl. 2, blz. 14 en Fig. I op Plaat II en afb. 1 op Plaat III. Het levendbarend voortbrengen van de jongen beschrijft L. in Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *idem*, Dl. 2, blz. 124-128 (zie ook afb. 1 op Plaat VIII aldaar) en in Brief 28 van 7 november 1676, *idem*, Dl. 2, blz. 182-184. Verwijzingen naar deze waarneming zijn te vinden in Brief 43 [28] van 25 april 1679, *idem*, Dl. 3, blz. 16-18, Brief 49 van 13 juni 1679, *idem*, Dl. 3, blz. 74 en Brief 57 [30] van 5 april 1680, *idem*, Dl. 3, blz. 204. In Brief 82 [43] van 5 januari 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 10-12, Fig. 1 op Plaat I, geeft L. een afbeelding van een azijnaaltje om de grootte met die van kristallen van wijnsteen te vergelijken.

d A: uyt des Kik-vors excrementen

e A: konnen ontdekken

63 *Scharrebijter*, in L.'s tijd algemeen gebruikte naam voor kever.

[+]After the little frog had been shut up in the glass tube for about 24 hours, I saw the excrements in one place, as it were in a heap. [+]*Excrements*.

After it had been shut up for twice 24 hours, it had had another motion, and then I observed the excrements through the magnifying glass.

In the first excrement I saw it had used for its food a small animal whose body had been covered with a great many hairs of varying thickness, which hairs had been very sharp points and which I thought were those of a small flying creature. When I observed the second excrement it had voided, at first I saw no hairs. This excrement[+] lay all round in a clear moisture, in which were swimming or creeping about thirty little larvae, the front part of whose body as well as a part of the abdomen were very clear[17]. [+]*Nematode*.

I have said before that I had dissected the little eels we see in vinegar and removed young eels out of their bodies[18].

These little eels from the excrements of the frog are very similar to the said little eels, with the only difference that the little eels from vinegar, such as they have come out of their mother's bodies, are thinner and a little shorter.

In the first excrement I discovered no more than two of such little eels.

The second excrement I took apart and then I saw not only again a great many little hairs, but I saw a piece of a leg, a part of the eyes, a piece of the wing, and many pieces of the skin of a little animal which I thought had been a creature whose wings are covered with wing-cases, resembling the structure of a beetle.

17 L. wrote earlier on micro-organisms in the excrements of a frog in Letter 72 [38] of 16 July 1683, *Collected Letters*, vol. 4, pp. 71-73 and 77-79. On pp. 71-73 L. describes the nematode *Oxysoma brevicaudatum*, which is frequently to be found in *Rana temporaria* (the common frog) (cf. DOBELL, '*Little Animals*', p. 231). The organisms described on pp. 77-79, and depicted in Fig. X on Plate VIII have been identified as *Opalina* (*Cepedea*) *dimidiata, Nyctotherus cordiformis* and, possibly, *Rhabdias bufonis* Schranke 1788 (*Rhabdonema nigrovenosum* Leuckart 1879), originating from *Rana esculenta*, the edible frog. See on this also DOBELL, '*Little Animals*', pp. 233-236. The nematode, which L. studies here, has not been identified.

18 L. mentioned the vinegar eel (*Turbatrix aceti*) for the first time in Letter 16 [10] of 11 February 1675, *Collected Letters*, vol. 1, p. 249; the first illustration is to be found in Letter 22 [15] of 21 April 1676, *idem*, vol. 2, p. 15 and Fig. I on Plate II and ill. 1 on Plate III. The viviparous procreation of the young is described by L. in Letter 26 [18] of 9 October 1676, *idem*, vol. 2, pp. 125-129 (see also illustration 1 on Plate VII there) and in Letter 28 of 7 November 1676, *idem*, vol. 2, pp. 183-185. References to this observation are to be found in Letter 43 [28] of 25 April 1679, *idem*, vol. 3, pp. 17-19, Letter 49 of 13 June 1679, *idem*, vol. 3, p. 75 and Letter 57 [30] of 5 April 1680, *idem*, vol. 3, p. 205. In Letter 82 [43] of 5 January 1685, *idem*, vol. 5, pp. 11-13, Fig. I on Plate I, L. offers a depiction of a vinegar eel, in order to compare its size with that of crystals of tartar.

Als ik des anderen daags sag, dat de vogtigheijt, waar in de[a] Aeltgens swommen, voor een gedeelte was weg gewasemt, ende datter inde Aeltgens weijnig beweginge was, bragt ik een weijnig regenwater, rond omme de excremente, daar alle de Wormkens of Aelkens in waren, op dat de Aeltgens in meerder vogtigheijt souden wesen, als wanneer ik de vogtigheijt in een kleijne glase tuba nam[64], waar onder ses Aeltgens waren; met die gedagten, om de Aeltgens int leven te houden, en te vernemen[65] of ze geen jongen zouden voortbrengen.

Dog vond[b] het contrarie, want de Aeltgens, waren in minder beweginge, en weijnig uren daar na, lagen eenige al sonder beweginge, ende des anderen daags, sag ik, na naeuwkeurig onder soek, maar een gedeelte[c] van een Aeltge leggen, sonder dat ik eenig ander teijken konde bekennen, dat na een Aeltge geleken, waar uijt ik besluijten most, dat de Aeltgens soo danig int water waren ontdaan[66], dat alleen maar eenige stoffe was over gebleven, die men geen figuur konde toe schrijven.

De kik-vors hadde soo danig door de glase tuba geloopen, dat het excrement, die hij eerst hadde geloost, van een gesepareert[d], waar door ik quam te sien, bij na een gantsche wiek van een Vliegent Schepseltge, sijnde ontrent de groote van een Mugge geweest, en welk wiekje bijna gans geheel was, soo dat ik seer perfekt, de menigte kleijne hairtgens, die doorgaans[67] op, en ook op de buijtekant van het wiekje stonden, konde bekennen.

Onder dit wiekje lagen drie vande geseijde Aeltgens, en op een andere plaats, sag ik nog een Aeltge kruijpen, die nog al stark in hare beweginge waren.

Den vierden dag, dat de excrementen waren geloost, sag ik soo onder, als op het wiekje, seven Aeltgens leven, en alsoo de vogtigheijt, daar deselve in lagen, seer weijnig was, soo was de beweginge seer weijnig, en naderhand en hebbe ik geen beweginge aan deselve konnen gewaar werden.

Uijt dese waar neminge, konnen wij wel besluijten, dat het water voor de Aeltgens niet eijgen is[68], maar dat deselvige uijt de Aerde[69], ofte dat de Dierkens, die de kik-vors tot spijs heeft gebruijkt, daar mede beladen sijn geweest.

Den vijfden dag, hadde het kik-vorsje weder sijn excremente geloost, deselve lag een weijnig langagtig tegen het glas, sonder datter eenige vogtigheijt om lag.

Ik nam het selvige uijt het glas, en spreijde het van een, om dat het swarter voor het oog quam als het voorgaande en sag dat het mede deelen waren van vliegende schepsels, en onder die stoffe lagen mede verscheijde vande soo genoemde Aeltgens, dog alle doot, en ook wat kleijnder als de voor gaande.

a A: dese
64 *als wanneer ik (...) nam*, en toen deed ik.
65 *te vernemen*, waar te nemen.
b A: Dog ik vond
c A: maar eenige gedeelten
66 *ontdaan*, ontbonden.
d A: gesepareert was
67 *doorgaans*, overal. Na oplossing van de samentrekking staat hier: die overal op het wiekje en ook op de buitenkant van het wiekje stonden. [Dam.]
68 *dat het water.... is*, dat de aaltjes niet in het water thuishoren.
69 *uijt de Aerde*, lees: *uijt de Aerde sijn*, uit de aarde voortkomen. (C: *ex terra oriri*.)

When I saw the next day that the moisture in which the little eels were swimming had partly evaporated and that there was little movement in the eels, I poured a little rain-water round the excrements in which were all the little larvae or eels, in order that the little eels might be in more moisture, upon which I put the moisture in a small glass tube, in which there were six little eels, intending thus to keep the little eels alive and to see whether they would not bear young.

But I found the contrary, for the little eels moved less, and a few hours later some of them were already motionless. And the next day, after close examination, I saw only one part of a little eel, but I was not able to detect any other trace of a little eel, from which I was bound to conclude that the little eels had been dissolved in the water to such a degree that there remained only some matter, without any shape.

The frog had moved about in the glass tube in such a way that it had taken apart the excrement it had voided first, so that I saw nearly a whole wing of a flying creature that had been about the size of a gnat, which wing was almost intact, so that I could discern very perfectly the large number of little hairs standing all over the little wing and also on the outside of the little wing.

Beneath this little wing lay three of the said little eels, and in another place I saw yet another little eel; they were all moving rather vigorously.

On the fourth day after the excrements had been voided I saw, beneath as well as upon the little wing, seven living eels, and as the moisture in which they lay was a very small quantity, they moved very little, and later I could not discern any movement in them.

From these observations we may no doubt conclude that the little eels do not belong in the water, but that they come out of the soil or that the animalcules which the frog had used as food were covered with them.

On the fifth day the little frog had again voided its excrements; it lay against the glass in a somewhat elongated form, without any moisture around it.

I took it out of the glass and spread it out, because it was blacker to the eye than the previous portion, and I saw that it consisted also of parts of flying creatures, and among this matter there were also several of the said little eels, but all of them were dead and also somewhat smaller than the earlier ones.

Vorders hadde ik het kik-vorsje, in een glas met water geset, daar deselve is uijt geklommen, en weg geraakt.

Ik sal afbreeken, met toe wensinge, dat UEd: Hoog Geleerde Heere mag beleven, een gelukkig, en voorspoedig jaar en sal blijven[70]

Hoog Geleerde Heere.

UEd: Ootmoedigen Dienaar

Antoni van Leeuwenhoek[a].

70 SLOANE beantwoordde deze brief op 28 mei 1700, zie verderop in dit deel; L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 212 [127] van 14 juni 1700, in dit deel.

a A: blyven. *A van Leeuwenhoek*.

Further I had put the little frog in a glass with water, from which it climbed and was lost.

I will conclude, hoping that Your Honour may have a happy and prosperous year, and I remain[19],

Highly Learned Sir,
Your humble servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

19 SLOANE answered this letter on 28 May 1700, see below in this volume; L.'s next letter to SLOANE is Letter 212 [127] of 14 June 1700, in this volume.

Brief No. 208 [123]
14 Januari 1700

Gericht aan: NICOLAAS BOGAERT VAN BELOIS.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Leiden, Universiteitsbibliotheek, B.P.L. 885; 13 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 167-180, 5 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 159-172, 5 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 51 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 130-133, 5 figuren (London). - Engelse vertaling van het gedeelte van de brief over de schorpioen.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 106 tot 148 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 100. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over een hagedis, de bloedsomloop in de poten ervan, de reacties van een hagedis en een schorpioen op elkaar, de angel van een schorpioen, de spiervezels daarin, de ogen en de schaar van een schorpioen.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. In de uitgaven A en C zijn[+] de vijf figuren bijeengebracht op één plaat, tegenover respectievelijk blz. 176 en 167. In HOOLE zijn de figuren te vinden op Plate V, fig. 11-15.

[+] *fig. III-VII.*

Opmerkingen:

Op het omslag staat de volgende aantekening: *Omme. D'Heeren Bewinthebbers N: N*:

Letter No. 208 [123]
14 January 1700

Addressed to: NICOLAAS BOGAERT VAN BELOIS.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in Leiden, University Library, B.P.L. 885; 13 quarto pages.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 167-180, 5 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 159-172, 5 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 51 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 130-133, 5 figures (London). - English translation of the part of the letter about the scorpion.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 106 tot 148 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 100. - Dutch excerpt.

Summary:

On a lizard, the blood circulation in its legs, the way a lizard and a scorpion react to one another, the sting of a scorpion, the muscle fibres in that sting, the eyes and the pincers of a scorpion.

Figures:

[+]The original drawings have been lost. In the editions A and C the five figures have been combined on a single plate facing pp. 176 and 167 respectively. In Hoole the figures are to be found on Plate V, figs 11-15.

[+]*figs. III-VII.*

Remarks:

On the cover the following note is to be found: *Omme. D'Heeren Bewinthebbers N: N*:

D'Heer M[r] Niclaas Boogaert
Van Belois[1], Bewinthebber vande
Oostindische Compa:

Delft desen 14[e] jan. 1700[a]

Wel Edele Heere.

[+]Na het geene ik ontrent de Schorpioen hebbe geseijt, ende aan de Ed. groot Ag[b] Heeren Bewinthebberen, van de Oostindische Comp: hebbe laten toe komen[2], verstond ik na der hand, dat UE. Wel Ed: Heere die geene zijd, die de goetheijt hebt gehad, van mij de Schorpioen te senden, dierhalven agte ik het van mijn pligt te sijn, het geene ik verder daar ontrent hebbe ontdekt, UE: Wel Ed: Heere bij desen bekent te maken. [+]*Schorpioen*.

[+]Geen duijsent been bekomen hebbende om bij de Schorpioen te setten ontmoeten ik in een tuijn[b] sijnde, een kleijne Agedis[3], die ik op neem en in een papierke op sluijt, om thuijs komende[c], bij de Schorpioen te plaatsen, om te vernemen of tusschen de Schorpioen, ende de Agedis, geen partijschap[4] was, dog thuijs komende vond ik de Agedis doot[d]. [+]*Hagedis*.

Ik plaaste egter de Agedis, (welkers hooft en leden, in sulken gestalte stond, als of deselve leefde) bij de Schorpioen, en sag verscheijde malen, dat de Schorpioen vande Agedis tragte weg te loopen.

Drie à vier dagen na die tijd bekome ik een levende Agedis, die wel twee maal soo groot was, als de eerste, en welkers lengte was, de staart daar onder gerekent 2⅓ duijm[5].

Dese Agedis plaaste ik bij de Schorpioen, en sag aanstonts, dat tusschen beijde dese Dieren, een afschuwinge[e] was, want haar tragtinge waren doorgaans[6] van malkanderen te loopen, en als de Agedis door mijn toedoen, veel maal over het Lighaam vande Schorpioen quam te loopen, heb ik gesien, dat de Schorpioen sijn Angel, op de poot vande Agedis stelde, op die manier, als de Schorpioen steekt.

[+]In dese mijne Speculatien[7] nam ik voor, soo het doenlijk was, den ommeloop van het Bloet inde Agedis te ontdekken. [+]*Bloedsomloop*.

Brengende dan voor mijn gesigt dat deel, dat wij het uijterste van de poot noemen, en welk[f] deel wij met regt, wel de hand van de agterste poot mogen noemen, om dat dat deel vier vingers en (om soo te spreeken) een duijm heeft.

1 De brief is gericht aan Nicolaas Boogaert van Belois (1662-1746), zie het Biogr. Reg. in dit deel.
a A: Delft in Holland den 14. January 1700
b A: huys
2 L. verwijst hier naar Brief 202 [118] van 5 augustus 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 322-328, waarin hij de acht ogen, de scharen en de bloedsomloop in de poot van een schorpioen uit Indië beschreef.
b A: huys
3 De vorm *hagedis* is jonger dan de h-loze vorm. De h is later toegevoegd, daar men het woord begrijpelijker dacht te maken door het in verband te brengen met *haag*. [Dam.]
c A: om deselve
4 *partijschap*, vijandschap.
d A: dat de Agedis doot was
5 Een *duijm* is 2,61 cm.
e A: afschouwinge
6 *haar tragtinge waren doorgaans*, zij probeerden voortdurend.
7 *Speculatien*, waarnemingen, onderzoekingen.
f hs: wel

Mr. Niclaas Boogaert van Belois[1], Director of the East India Company.
Delft, the 14th of January, 1700.

Honoured Sir,

+After what I have said about the scorpion and sent to the Honourable Directors of the East India Company[2], I learned afterwards that Your Honour are the person who had the kindness to send me the scorpion. I therefore consider it my duty to let Your Honour know my further discoveries about it. +*Scorpion*.

+As I had not got a centipede to be placed near the scorpion, when being in a garden I came across a small lizard, which I took up and enclosed in a slip of paper, in order to put it near the scorpion when I came home, so that I might learn whether there was no hostility between the scorpion and the lizard; but when I came home, I found the lizard to be dead. +*Lizard*.

All the same, I put the lizard (whose head and limbs were in the same position as if it were alive) near the scorpion and saw several times that the scorpion tried to run away from the lizard.

Three or four days later I got a living lizard, which was at least twice the size of the former and whose length, including the tail, was 2⅓ inches[3].

I put this lizard near the scorpion and saw at once that there was animosity between these two animals, for they tried all the time to run away from each other, and when through my action the lizard walked many times across the body of the scorpion, I saw that the scorpion put its sting on the lizard's leg in the way in which the scorpion stings.

+During these observations of mine I intended, if possible, to discover the circulation of the blood in the lizard. +*Circulation of the blood*.

Bringing therefore before my eyes that part which we call the extremity of the leg, which part we may rightly call the hand of the hind leg, because that part has four fingers and (as it were) a thumb,

1 The letter is addressed to Nicolaas Boogaert van Belois (1662-1746), see the Biogr. Reg. in this volume.
2 L. here refers to Letter 202 [118] of 5 August 1699, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 323-329, in which he described the eight eyes, the pincers, and the blood circulation in the leg of a scorpion from the East-Indies.
3 An *inch* is 2,61 centimetres.

In welk deel ik aanstonts sag[8], dat int uijterste vande vingers, het Bloet circuleerde, ja soo danig, dat ik vijf bijsondere[9] ommeloopen van het Bloet, ende dat in een kleijne Spatie konde bekennen.

Als ik op deselve vingers een weijnig na de hand toe quam te sien, daar sag ik[10] in veel[a] meerder Bloet vaaten het Bloet loopen, maar dat waren al te maal Bloet-vaaten, die het Bloet na het Hert toe voeren, die men de naam van Venae geeft, waar uijt ik een besluijt maakte, dat de Bloet-vaaten Arterien genaamt, dieper inde vinger waren leggende, ende de beschouwende[11] deelen niet doorschijnende zijnde, beletsels waren vant gesigt[b].

Dit Dier sal bij de Oude voor geen Bloedeloos Dier te boek gestaan hebben, om dat de Agedis sijn Bloet root is[12].

Wanneer ik mijn gesigt int midden van ijder van de handen vande Agedis liet gaan daar in ik doorgaans[c] soo een groote menigte van Bloet-vaaten[13] daar onder veel die soo dun waren, dat maar een enkel deeltge Bloet, vande geene die het root maken daar door konden gaan, en veele van soo danige dunne vaaten, versamelden, en maakten alsoo een grooter Bloet-vat uijt, ja soo danig dat het met geen penne en is uijt te drukken, en ook niet en is te gelooven, als die[d] oog getuijge daar van zijn geweest.

Als ik nu soo op de beweginge van het Lighaam van het Dierke als op de loop van het Bloet, en wel desselfs voortstootinge, na mijn vermogen agt nam, oordeelde ik, dat het Bloet, in een seconde tijd, wel vijf maal wierde voort gestooten, en sulks waar sijnde soude als dan het Bloet door het Hert, inde tijd van een ure, sestien duijsent maal voort gestooten werden.

Dese verhaalde loop van het Bloet, bragt mij soo veel plaijsier aan, dat ik menigmaal mijne beschouwinge hervatten, te meer, om dat ik in verscheijde Bloet-vaaten, die men venae noemt, als eenige spatie, het Bloet na het Hert toe gevoert hebbende[14], de vaatgens haar weder verspreijden, in dunder vaatgens, en een korte Spatie daar van, haar weder met andere vaatgens vereenigden.

Ik hebbe ook het Bloet, seer na aant eijnde vande Staart sien loopen, en dat met soo danige snelte, als ik hier vooren hebbe geseijt, dat het Bloet inde handen liep.

8 Daar L. in het vervolg van de zin niet meer aansluit op de deelwoordconstructie (*Brengende dan voor mijn gesigt* enz.) waarmee hij begonnen is, leze men hier: zag ik in dit deel aanstonds enz. [Dam.]
9 *bijsondere*, afzonderlijke.
10 *Als ik op... daar sag ik*, toen ik deze vingers een beetje dichter bij de hand ging bekijken, zag ik.
a A: wel
11 *beschouwende*, beschouwde.
b hs: tgesigt
12 Deze veronderstelling van L. is correct.
c A: liet gaan, vond ik doorgaans
13 L. laat hier de constructie waarmee hij is begonnen, varen. Men leze: Toen ik mijn ogen over het middendeel van iedere 'hand' van de hagedis liet gaan, zag ik daarin overal een groot aantal bloedvaten. Met *daar onder* begint dan een nieuw stuk van de zin. [Dam.]
d A: als voor die
14 *als eenige spatie... hebbende*, omdat ze het bloed over enige afstand naar het hart gevoerd hebben. - L. heeft hierna de woorden *zag* (of *waarnam*) *dat* vergeten. In C is het woord toegevoegd: *quod animadverterem*. [Dam.]

I at once saw in that part that in the extremity of the fingers the blood circulated, in such a way that I could discern five separate circulations of the blood, and this in a small space.

When I began to look at these fingers a little closer to the hand, I saw the blood flowing in a great many more blood vessels, but these were all blood vessels carrying the blood to the heart, which are called veins, from which I drew the conclusion that the blood vessels called arteries lay deeper in the finger and that the parts observed, because they are not transparent, prevented me from seeing them.

This animal probably was not classified by the Ancients as a bloodless animal because the blood of the lizard is red[4].

When I let my eyes wander over the central part of each of the lizard's hands, I saw there everywhere a great many blood vessels. Among them there were many which were so narrow that only a single one of the blood corpuscles which make the blood red could pass through them, and many of these narrow vessels joined and thus formed a bigger blood vessel, in such a way that it defies description and cannot be believed except by those who have witnessed it.

Now while I was observing as well as I could both the movement of the body of the little animal and the flowing of the blood, viz. the way it was propelled forward, I judged that the blood was propelled forward at least five times in the space of one second, and if this is true, the blood would be propelled forward by the heart sixteen thousand times in the space of one hour.

The sight of the said flowing of the blood gave me so much pleasure that I repeated my observations many times, the more so because in several blood vessels called veins, because they have carried the blood some distance to the heart, I saw the little vessels dividing into narrower little vessels again and, a short distance away from it, joining with other little vessels again.

I also saw the blood flowing very close to the end of the tail, and that as swiftly as I said above the blood was flowing in the hands.

4 This assumption of L. is right.

Eenige uren, na dat de Agedis vande Schorpioen, (beelde ik mij in[15] was gesteeken geweest, was[a] soo vaardig[16] niet int bewegen van sijn Lighaam, als daar te vooren, en een dag daarna was de traagheijt van de Agedis, soo verre toe genomen, dat hij stil bij de Schorpioen bleef leggen, en soo veel mij bleek, niet magtig was tegen het glas op te klimmen, schoon ik het glas, daar[17] het te vooren, bij na regt over eijnde hadde gestelt, nu al vrij schuijns was stellende.

Ik observeerde als doen ook de omme loop van het Bloet, en sag als nog de groote snelheijt van de voortloop inde vaaten.

Des nagts was de Agedis weder tegen het glas op geklommen, maar desselfs voort gang was ongemeen langsaam even als of een Lammigheijt in alle de leden was, als wanneer ik gewaar wierde[18], dat in een vande handen van de agterste pooten, het Bloet in eenige kleijne vaatgens stil stond, ende wel meest ontrent een vande grooste vingers. Dog ontrent een ure tijts daar na was het Bloet weder loopende als te vooren[19].

Na welke tijd, de Agedis een weijnig rasser sijn Leden was bewegende, en ook voortliep.

Den 14. Septemb. nam ik de Agedis vande Schorpioen, om dat ik drie à. vier dagen daar te vooren, een Levende vlieg int glas hadde gedaan, en welke Vlieg, na twee dagen Levens doot was, en kort daar aan gewaar wierde[b], dat de Vlieg seer na was op gegeten, als zijnde maar een kleijn gedeelte van het agterlijf, ende de wieken over gebleven.

Mijne Speculatien[7] weder loopende op het Bloet, sag ik dat het selvige in sijne gewoone snelte was volhardende. Maar het geene mij aan merkelijk voor quam, dat was, dat het Bloet in alle de Bloetvaaten die ik quam te sien, als op een ogenblik tijts, de gewoone loop veranderde, namentlijk, in plaats van na het Hert toe te loopen, soo wierde het na de uijterste deelen toe gevoert, even als of het Arteriaal Bloet hadde geweest.

Dog dese te rugge loop en duerde niet langer, als ontrent twee Seconde[c] tijds, en soo vaardig[16] als dese Bloet-loop haar kours was verandert, soo schielijk nam ze weder haar regte loop aan, die ze bleef behouden.

Na der hand hebbe ik gesien, dat het Bloet inde[d] kleijnste vinger komende te rugge loopen, het Bloet niet direkt na het Hert wierde gevoert, maar dat die Venae bij de tweede vinger gekomen sijnde, boog sig met een bogt om[20], en klom een weijnig op, inde tweede vinger, alwaar[e] ik die Ader niet meer met mijn gesigt konde vervolgen.

15 *beelde ik mij in*, naar ik meen.
a A: was die
16 *vaardig*, vlug.
17 *daar*, lees: *daar ik*, terwijl ik.
18 *als wanneer... wierde*, en toen ontdekte ik.
19 Plaatselijke verlammingsverschijnselen zijn een bekend gevolg van schorpioenesteken bij gewervelde dieren. [Cou.]
b A: daar aan wierd ik gewaar, dat
7 *Speculatien*, waarnemingen, onderzoekingen.
c hs: Sconde
16 *vaardig*, vlug.
d A: als in de
20 De woordorde is onjuist. Men leze: zich met een bocht omhoog.
e A: in de tweede, alwaar

A few hours after the lizard had been stung (as I thought) by the scorpion, the movement of its body was not as nimble as before, and one day later the sluggishness of the lizard had increased so much that it lay still near the scorpion and, as far as I could tell, was unable to climb up against the glass, although, while I had previously placed it almost upright, I now put the glass in a rather slanting position.

I then also observed the circulation of the blood and still saw the great velocity of the flow in the vessels.

During the night the lizard had climbed up against the glass again, but its progress was extremely slow, as if there were a paralysis in all the limbs, and then I perceived that in one of the hands of the hind legs the blood stagnated in a number of little vessels, and this most markedly near one of the biggest fingers. But about one hour afterwards the blood flowed again as before[5].

After this time the lizard moved its limbs a little more nimbly and also walked on.

On the 14th of September I took the lizard away from the scorpion, because three or four days previously I had put a living fly in the glass, which fly, after living for two days, was dead, and shortly afterwards I perceived that the fly had been eaten almost entirely, only a small portion of the abdomen and the wings being left.

When I observed the blood again, I saw that it flowed with the usual velocity. But what appeared curious to me was that the blood in all the blood vessels I saw changed its wonted course as it were in a moment, so that instead of flowing towards the Heart, it was carried to the extremities, as if it had been arterial blood.

But this reversal lasted no longer than about two seconds, and just as swiftly as this flow of the blood had changed its course it resumed its proper course again, in which it persisted.

Later on I saw that when the blood flowed back in the smallest finger, the blood was not carried immediately to the heart, but that this vein, having reached the second finger, bent round and ascended a little in the second finger, where I could no longer follow this vein with my eyes.

5 Local symptoms of paralysis are a well-known effect of the scorpion's sting on vertebrates. [Cou.]

Nu sag ik ook, dat soo menigmaal de Agedis, sijn handen soude verplaatsen, ende de vingers agter over gebogen werdende, even als of onse vingers na de rugge vande hand geboogen wierden, dat in sulk doen, de loop van het Bloet, voor die seer korten tijd, inde hand van de Agedis stil stond, door welk gesigt, ik mij in beelde, dat wanneer eenig lid van ons Lighaam, een meer als gemeene buijginge, of persinge wierde aan gedaan, dat dan aldaar in veele Bloet-vaaten, de loop wierde verhindert, en over sulks die deelen komen te lijden, welk lijden (beeld ik mij in) wij een vermoeijtheijt noemen.

Den 21. September, beschoude ik weder de Agedis, en sag de ommeloop inde vaaten veel distincter als ik nog gedaan hadde, en gelijk[21] de handen en vingers, met eenige vuijligheijt, hadden beset geweest, soo waren deselve nu seer schoon, dat mij int eerst vreemt voorquam. Maar als[a] ik kort daar aan sag dat het gantsche boven Lighaam mede seer schoon en helder was, soo wierde ik gewaar, dat het Dierke in sijn vervellen was, ende dat het bovenste gedeelte van het lijf al vervelt was, ende dat het afgestroopte vel aan het agterlijf, nog vast was, en ontrent twee uren daarna, was het gantsche Lighaam vervelt, ende de af gestroopte huijt, lag als in een bondelke, nevens de Agedis.

Nu was de Agedis vaardiger[16] int voort loopen, als eenige dagen daar te vooren.

Den 22[e] Septemb. inde morgenstond, beschouwde ik de Agedis weder, wanneer de selve niet was voort loopende, dat[b] het Bloet in die hand die ik quam te sien, seer traag voort liep, en daar benevens, dat het Dierke geen Adem soo veel mij bleek, was halende, ende datter een vande vingers aan die hand een weijnig was inwaarts getrokken[c], sonder dat ik vorder eenige beweginge van het Lighaam konde gewaar werden[d] als alleen de loop van het Bloet, die ook geduijrende mijne beschouwingen verminderde, en welke Bloet-loop maar in eene hant was, en dat nog niet in alle de Bloet-vaaten, want in de andere handen en konde ik geen Bloet-loop gewaar werden, uijt gesondert in een vande grooste Bloet-vaaten, vande agterste hand, dog de beweginge was soo kleijn, dat ze als in een menuit tijds niet meer als een grof sants spatie[22], voort liep.

[+]Gelijk nu de Agedis, als ik die beschoude (op sijn best[23]) langsaam was voortloopende, soo konde ik de Venae inde handen, soo wel niet volgen, als ik wel wenste. Soo[e] sag ik nu op't laaste dat alle de Venae inde hand, vereenigden in een Bloet-vat dat loopende was een weijnig na de buijte kant vande Narm[24], nevens de vinger die wij den Duijm souden noemen, en vervolgens na de schouder, en soo na de borst.

[+] *Bloedvaten*.

21 *gelijk*, hier: terwijl, ofschoon.
a A: alsoo
16 *vaardig*, vlug.
b A: voortloopende, en merkte, dat
c A: inwaarts getrokken was
d hs: weden
22 *een grof sants spatie*, de afstand van een grove zandkorrel, d.i. 870 µ.
23 *op sijn best*, in het gunstigste geval, op z'n hoogst.
e A: wenste, dog sag
24 *Narm*, arm. Deze vorm van het woord, die ook in straatnamen wel voorkomt (bijv. Narmstraat te Leiden), is ontstaan, doordat men de woordgroep *den arm* verkeerdelijk splitste in *de narm*. Een soortgelijke vorming is *nonkel* uit *onkel*. Het omgekeerde heeft zich o.a. voorgedaan bij *arreslee* uit *narreslee*. Vergelijk ook *adder*, naast du. *Natter*, uit lat. *natera*. A heeft overal *arm*. [Dam.]

Now I also saw that whenever the lizard had to shift its hands and the fingers were bent backwards, just as if our fingers were bent toward the back of the hand, during this the flow of the blood in the hand of the lizard stagnated for that very short time, and from this spectacle it occurred to me that when a part of our body is subjected to an extraordinary bending or pressure, in that place the flow in many blood vessels is prevented and consequently those parts suffer pain, which pain (I think) we call fatigue.

On the 21st of September I again observed the lizard and saw the circulation in the vessels much more distinctly than I had done so far, and although the hands and fingers had been covered with some dirt, they were now very clean, which at first appeared strange to me. But when shortly afterwards I saw that the whole upper part of the body was also very clean and bright, I perceived that the little animal was casting its skin and that the skin of the upper part of the body had already peeled off and the stripped-off skin was still attached to the abdomen, and about two hours later the skin of the whole body had peeled off and the stripped-off skin was lying as it were in a bundle by the side of the lizard.

Now the lizard walked more nimbly than a few days previously.

On the morning of the 22nd of September I again observed the lizard, when it was not walking on, and saw that the blood in the hand I saw was flowing very slowly and moreover that, as far as I could tell, the little animal was not breathing and that one of the fingers on that hand had been drawn in a little, while further I could not perceive any movement of the body except the flow of the blood, which also diminished during my observations. And this flow of the blood took place only in one hand, and this not even in all the blood vessels, for in the other hands I could not perceive any flow of the blood, except in one of the biggest blood vessels of the hindmost hand; but the movement was so slight that it did not progress more than the distance of a coarse grain of sand[6] as it were in the space of one minute.

[+]Although the lizard, while I was observing it, walked on (at best) only slowly, I could not follow the veins in the hands as well as I wished. Thus I now saw finally that all the veins in the hand joined to form one blood vessel which ran a little towards the outside of the arm, near the finger we should call the thumb, and then to the shoulder, and thus to the chest.

[+] *Blood vessels*.

6 The distance of *a coarse grain of sand* is 870 µ.

Nu lagen beneden de hand, op de binne zijde vande narm, mede een groote menigte van seer kleijne Venae, uijt kleijnder takjens voort komende die alle (stelden ik vast[25] voort quamen, uijt de Arterien[a]) die dieper in de narm lagen, en welke voor mijn gesigt verborgen waren.

Welke laaste Bloet-vaatgens weder in grooter vaatgens vereenigden, ende dese weder in een Bloet-vat, ende dit laaste groote Bloet-vat volgden mede de loop na de bovekant vande narm, daar ze in het groote Bloet-vatt, hier vooren verhaalt in storte, en dus het Bloet mede na de schouder, en so na het Hert gevoert wierde.

Sedert het sterven vande eerste Agedis, hadde ik nog twee bij sondere[26] Agedisjens bij de Schorpioen geplaast, als ook een Spinnekop, en een Vlieg, maar de Schorpioen maakte hoe langer hoe minder beweginge vande Agedisse[27], en gans niet vande Spinnekop, ofte Vlieg, schoon ze over sijn lijf waren loopende, maar de Spinnekop ende Vlieg bij malkanderen plaatsende, sag ik de groote afkeer, die de Vlieg van de Spinnekop hadde, makende groote beweginge om vande Spinnekop af te wesen.

Wat de loop van het Bloet belangt, die ik inde Agedisse[28] schoon deselve wel twee maal kleijnder waren, als de eerste, soo en konde ik geen onderscheijt gewaar werden, als alleen, dat de meeste Bloet-vaaten inde groote Agedis, veel wijder waren, dan inde kleijne Agedissen.

[+]Den 16. October hadde ik de Schorpioen nog sien leven, ende des anderen daags des avonts, vernam[29] ik dat hij doot was, als wanneer deselve (twee à drie dagen onbegreepen[30]) drie maanden geleeft hadde sonder eenige spijs te gebruijken, om dat ik mij in beelde[31], dat de Vlieg hier vooren verhaalt, bij de Agedis was geconsumeert, in welke tijd de Schorpioen twee maal sijn excrementen hadde geloost, die ik ook beschout hebbe, maar daar inne niet konnen ontdekken, het geene aan merkens waardig was[32]. [+]*Dood van de schorpioen.*

25 *stelden ik vast*, meende ik stellig - In het hs. staat het eerste haakje ten onrechte tussen *komende* en *die*.
a A: Arteritjens
26 *bij sondere*, verschillende.
27 *vande Agedisse*, in een richting van de hagedis af.
28 Hier is het werkwoord met de betekenis ‘zag, waarnam’ vergeten. In A is de zin verbeterd door weglating van de woorden *die ik*. Bovendien staat *Agedissen* daar met een meervouds-n. [Dam.]
29 *vernam*, zag.
30 *twee à drie dagen onbegreepen*, op twee of drie dagen na.
31 *om dat ik mij in beelde*, omdat ik denk.
32 Schorpioenen zijn in een onnatuurlijke omgeving dikwijls pas na zeer lange tijd tot voedselopname te brengen. Zij kunnen lang vasten en eten voornamelijk lopende prooien, zodat vliegen niet erg geschikt zijn als voedsel. [Cou.]
Zie ook Brief 202 [118] van 5 augustus 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 328.

Now below the hand, on the inside of the arm, there were also a great many very small veins, coming out of smaller branches, all of which came forth (as I firmly believed) out of the arteries which lay deeper in the arm and which were hidden from my sight.

These latter little blood vessels joined again to form bigger vessels, and these again to one blood vessel, and this latter big blood vessel also followed its course to the upper part of the arm, where it poured its blood into the aforesaid big blood vessel, the blood thus being carried also to the shoulder and thus to the Heart.

Since the death of the first lizard I had put two different small lizards near the scorpion, and also a spider and a fly, but the scorpion moved less and less away from the lizard, and not at all from the spider or the fly, though they walked across its body, but when I put the spider and the fly near each other, I saw the great aversion which the fly had from the spider, for it made considerable movement to get away from the spider.

As to the flow of the blood in the lizards: although they were at least twice as small as the former, I could not perceive any difference except that the majority of the blood vessels in the big lizard were much wider than in the small lizards.

[+]On the 16th of October I had still seen the scorpion alive, and on the evening of the next day I saw it was dead, and then it had lived for three months (less two or three days) without taking any food, because I think the fly referred to above had been eaten by the lizard; in this time the scorpion had twice voided its excrements, which I also observed, but I could not discover anything noteworthy therein[7]. [+]*Death of scorpion*.

7 Frequently, scorpions in an unnatural environment can only after a very long period be induced to take nourishment. They are able to fast for a long time, and eat mainly running preys; hence flies are not a very suitable kind of food. [Cou.]
See also Letter 202 [118] of 5 August 1699, *Collected Letters*, vol. 12, p. 329.

+Soo ras als ik[a] nu vernam dat de Schorpioen doot was, nam ik een kleijn buijgtangetge, en vatten met dat selvige dat deel, daar ik vast stel[25] dat de stoffe leijt, die wij fenijn noemen, en bragt den Angel voor het vergroot-glas, als wanneer ik het Buijgtangetge een weijnig was toe nijpende, op dat de fenijnige stoffe uijt den Angel soude komen, gelijk ik voor desen aan de Schorpioenen[b] hadde int werk gesteld, die uijt Tirol tot ons te koop werden gebragt[33]. +*Angel van schorpioen.*

Dese uijt komende stoffe, soude men wel oordeelen, dat uijt het uijterste punct vanden Angel was komende, maar als wij den Angel met het vergroot-glas beschouwen, bevinden wij, dat den Angel aan ijder zijde digte bij het scharp punctige deel een opening, heeft, en[c] welke beijde openingen ik niet en weet dat ik in andere Schorpioenen[b] hebbe waar genomen[34].

Ik hebbe goet gedagt, het Schorpioentge te laten afteijkenen, om het maaksel vanden Angel aan te wijsen.

+Fig. 1: ABCDE. vertoont de Schorpioen, waar van met A. aangewesen werd den[d] Angel, die de Schorpioen, het zij int voortloopen, ofte int stil leggen, met des selfs staart, soo krom geboogen is dragende, na alle aparentie, om den Angel dus doende te beschermen, en[35] den selven geen hinder, het sij int afslijten van de punct, of anders soude komen te lijden[36]. +*fig. III.*

+Fig. 2: FGHI. vertoont den Angel door het vergroot-glas, al waar tusschen G. en H. werd aangewesen, de opening die de Angel aan de eene sijde is hebbende[37] . +*fig. IV.* +.

+Fig. 3. KLMN. vertoont den selven Angel soo als men die op de andere zijde komt te sien, waar mede tusschen L. en M. de opening werd aangewesen[38]. +*fig. V.* +.

a A: Soo ras ik

25 *stelden ik vast*, meende ik stellig - In het hs. staat het eerste haakje ten onrechte tussen *komende* en *die*.

b A: Schorpioen

33 L. verwijst hier naar zijn waarnemingen uit Brief 15 [9] van 22 januari 1675, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 226. Hij vermeldde deze opnieuw in Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 288, en in Brief 177 [107] van 27 september 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 106. In beide laatstgenoemde brieven vermeldde hij dit ook voor de duizendpoot; hij komt hierop terug in Brief 209 [124] van 20 mei 1700, in dit deel.

c In A ontbreekt: *en*

b A: Schorpioen

34 In Brief 177 [107] van 27 september 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 106, schreef L. dat hij bij het uiteinde van de angel van een schorpioen slechts één opening had gevonden.

d hs: en

35 *en*, lees: en opdat.

36 L. beeldt hier een totaalaanzicht van dorsaal af. Deze is vrij onnauwkeurig wat betreft het aantal segmentaties. De soort is niet vastgesteld. L.'s verklaring van de houding van de schorpioen is aannemelijk, maar moeilijk bewijsbaar. [Cou.]

37 +In Fig. 2 is het rechteraanzicht van het telson gegeven, d.w.z. het gifreservoir met de gifstekel. [Cou.]

38 +In Fig. 3 is het linkeraanzicht van het telson afgebeeld. [Cou.]

+Now as soon as I saw the scorpion was dead, I took a small pair of pliers and seized therewith the part in which I believe the substance we call venom is present and brought the sting before the magnifying glass, and then I pinched the pliers a little, in order that the venomous substance might come out of the sting, as I had previously done with the scorpions which were offered for sale to us from the Tyrol[8]. +*Sting of scorpion*.

One would be inclined to think that this substance came out of the extreme tip of the sting, but when we observe the sting through the magnifying glass, we find that the sting has an opening on either side close to the sharply pointed part, which two openings I do not know I have observed in other scorpions[9].

I thought fit to order the little scorpion to be drawn, so as to show the structure of the sting.

+Fig. 1. ABCDE shows the scorpion, of which A designates the sting which the scorpion, both when walking about and when lying still, carries with its tail curved so crookedly, to all appearances in order thus to protect the sting and in order that it may suffer no hindrance, either by wear of the point or otherwise[10]. +*fig. III*.

+Fig. 2. FGHI shows the sting as viewed through the magnifying glass, and here between G and H is designated the opening the sting has on one side[11]. +*fig. IV*.

+Fig. 3. KLMN shows the same sting as it is viewed on the other side, and here again between L and M the opening is designated[12]. +. +*fig. V*. +.

8 L. here refers to his observations in Letter 15 [9] of 22 January 1675, *Collected Letters*, vol. 1, p. 227. He mentioned them again in Letter 167 [100] of 6 July 1696, *idem*, vol. 11, p. 289, and in Letter 177 [107] of 27 September 1696, *idem*, vol. 12, p. 107. In both letters last named he also mentioned this detail with regard to the centipede; he returns to this point in Letter 209 [124] of 20 May 1700, in this volume.

9 In Letter 177 [107] of 27 September 1696, *Collected Letters*, vol. 12, p. 107, L. wrote that he had discovered only a single hole near the tip of a scorpion's sting.

10 L. here depicts an overall dorsal view. This is rather inaccurate with regard to the number of segmentations. The species has not been identified. L.'s explanation of the scorpion's posture is plausible, but difficult to prove. [Cou.]

11 +In Fig. 2 the view of the right side of the telson, i.e. the receptacle of the poison and the poison sting, is depicted. [Cou.]

12 +In Fig. 3 the view of the left side of the telson has been depicted. [Cou.]

[+]Als ik eens en andermaal mijn gedagten hadde laten gaan, op het maaksel vanden Angel, beelde ik mijn selven in[39], dat bij aldien den Angel vande Schorpioen, aan het spits, ofte uijterste eijnde, een opening hadde, dat dan[a] den Angel soo ligt niet inde huijt soude konnen in gedrongen werden: als mede[40] dat de Schorpioen geen vermogen hadde, om het fenijn uijt den Angel te stooten, maar dat wanneer den Angel inde huijt is instootende, dat dan[b] die langagtige holligheijt, die wij aan ijder[+] zijde vanden Angel komen te sien, uijt de openingen fi: 2 ende fig. 3 tusschen GH en LM:, de inwendige holligheden sagt zijnde, met het in steken van de Angel inde huijt inwaarts werden gedrukt, door welke drukkinge het fenijn inden Angel zijnde, uijt de selve werd geparst, want soo de Schorpioen een vermoge hadde, om het fenijn uijt den Angel te stooten, soo beeld ik mij in, dat den selven sijn Angel niet soude plaatsen om te steeken, of het fenijn, soude bij hem uijt den Angel gestooten werden, maar dit niet sijnde, werd het fenijn bewaart, soo lang, tot dat den Angel soo diep inde huijt is in gedrongen, tot dat[c] door de parsinge vande huijt, het fenijn uijt den Angel werd gedrukt, daar het dan de sappen inde huijt kan besmetten[41].

[+]*Gif.*

[+].

[+]*fig. IV-V.*

Ik hebbe wel voor genomen, omme de waarheijt desen aan gaande te ondersoeken, maar ik hebbe mijn selven daar ontrent konnen[42] voldoen.

Dese geseijde seer weijnige vogtige stoffe[d], bragt ik op een suijver[43] glas, bij mij tot dien eijnde toe gestelt[44], om was het mogelijk, de zoutdeelen, die na alle aparentie de schadelijkheijt toe brengen, te ontdekken; Maar hoe naeuwkeurig ik toe sag, soo konde ik niet ontdekken, het geene noterens waardig was.

39 *beelde ik mijn selven in*, vormde ik het denkbeeld.

a hs: dat dat

40 Hier begint het tweede gedeelte van de bijzin die afhankelijk is van *beelde ik mijn selven in*; het loopt door tot en met *werd geparst*. Met *want soo de Schorpioen* begint een nieuwe zin, ook al staat er geen punt. Het stuk *alsmede... geparst* is moeizaam en omslachtig geformuleerd. Bovendien is *uijt* (in *uijt de openingen*) een vergissing, waarschijnlijk voor *bij*, en is L. van het enkelvoudige onderwerp *de langagtige holligheijt* overgegaan op het meervoudige *holligheden*. Voorts staat er in A een misleidende komma tussen *holligheden* en *sagt*.
De inhoud van *alsmede... geparst* kan als volgt worden weergegeven: ‘Ook meen ik, dat de schorpioen niet in staat was het gif uit de angel te drijven, maar dat, wanneer de angel in de huid binnendringt,[+] de langwerpige holten - die aan iedere kant van de angel te zien zijn bij de openingen in fig. 2 en 3 tussen GH en LM - binnenwaarts gedrukt worden, doordat die holten inwendig zacht zijn, en dat door die drukking het gif dat in de angel is, daaruit wordt weggeperst.’
Vergelijk hierbij de overeenkomstige passage in Brief 209 [124], in dit deel. [Dam.]

b A: instootende, dan

c A: gedrongen, dat

41 L.'s beschrijving van de uitwendige bouw van de gifstekel is correct, echter niet zijn ideeën omtrent de oorzaak waardoor het gif naar buiten wordt geperst. De beide gifklieren in het bolle gedeelte van het eindsegment (telson) worden door spieren samengetrokken, zodat het gif eruit vloeit via twee afvoerbuisjes die vlak voor de spits samenkomen. Het gif bestaat voornamelijk uit een eiwitoplossing; dit verklaart L.'s waarneming van een visceuze, plakkerige substantie. [Cou.]

42 Hier ontbreekt *niet*: ik ben daarin niet tot mijn voldoening geslaagd. - In A is *niet* voor het woord *konnen* ingevoegd.

d A: stoffe uyt den Angel

43 *suijver*, schoon.

44 *toe gestelt*, in gereedheid gebracht.

[+]When I had considered several times the structure of the sting, I got the idea that if the sting of the scorpion had an opening at the tip or extremity, the sting could not be thrust so easily into the skin, and also that the scorpion was unable to[+] eject the venom from the sting, but that when the sting is thrust into the skin, the elongated recesses which we see on either side of the sting near the openings in Fig. 2 and Fig. 3 between G and H, and L and M, because the interior of the recesses is soft are pressed inwards as the sting is thrust into the skin, as a result of which pressure the venom in the sting is pressed out of it. For if the scorpion were able to eject the venom out of the sting, I think it would not place the sting so as to sting but the venom would be ejected out of the sting by it, but since this is not so, the venom is stored until the sting has penetrated so far into the skin until owing to the pressure of the skin the venom is thrust out of the sting and can then infest the saps in the skin[13].

[+] *Poison.*

[+] *figs. IV-V.*

I made up my mind to investigate the truth concerning this, but I have not been able to gain certainty about it.

I transferred the said very small amount of moisture to a clean glass, prepared by me for this purpose, in order to discover, if possible, the salt components which in all probability cause the injury. But however accurately I looked, I could not discern anything noteworthy.

13 L.'s description of the outer structure of the poison sting is correct, but this is not the case with his ideas about the cause through which the poison is squeezed out of it. The two poison glands in the spherical part of the last segment (telson) are made to contract by muscles, so that the poison flows out of them through two outlet tubes which converge just before the tip. The poison consists mainly of a protein solution; this goes to explain that L. observed a viscous, sticky substance. [Cou.]

Terwijl de geseijde stoffe seer weijnig, en daar bij dun van een gespreijt lag, wasemde de vogtigheijt in korte tijd weg, en liet na een dikke en lijmagtige[a] stoffe, vermengt met veel bijsondere[26] deeltgens, die ik geen figuur konde toe schrijven, als wanneer ik[45], soo ras als het mij doenlijk was, met een naalde in mijn vinger stak, ende een weijnig uijt komende Bloet plaaste op de stoffe die uijt de Angel was gekomen, om te sien, of het Bloet door dese menginge, geen bij sondere gedaante soude aan nemen[46], dat niet geschiede, want tusschen het Bloet dat op de fenijnige stoffe lag, en het geen daar nevens aan lag, en was geen onderscheijt te sien.

[+]Des anderen daags smergens, ontledigde ik de staart vande Schorpioen, en haalden uijt ijder lid, twee bijsondere vlees musculs, die uijt nemende dun[47] waren, en ijder van soodanigen Muscul was gemaakt ofte samen gestelt uijt een groot getal van uijtnemende dunne lange deeltgens, die alle eijndigde op het eijnde van de Muscul, die aldaar dunder wierden en alsoo de tendo vande Muscul sal uijt gemaakt hebben. Op een van dese twee Musculs lag een deel dat ik voor een vat aan sag, hebbende int midden een blaasagtig deel, welk deel ik mij in beelde, dat de toevoerder van het fenijn, na het eijnde vande staart was[48]. [+]*Spieren uit staart schorpioen*.

Dese vlees-Musculs hadde ook haar rings gewijse deelen, gelijk in andere vlees-Musculs, bij mij sijn aan gewesen, en welke rings gewijse deelen, dienen, om de Musculs te konnen langer maken, ende weder in krimpen.

[+]Vorders nam ik de oogen, die boven op het hooft staan, en ik bragt deselve voor het vergroot glas, wanneer ik de volmaaktheijt van het Hoorn-vlies gewaar wierde[49], want de voorwerpen quamen mij seer net (hoe wel heel kleijn) voor, dat[50] ik die niet, dan met verwondering beschoude; dog kort daar aan, was dat vermakelijk gesigt gedaan, om dat het Hoorn-vlies met rimpels in droogde, ofte in kromp. [+]*Hoornvlies*.

[+]Wijders opende ik de buijk, om de ingewanden te doorsoeken, maar dat deel dat ik voor de lever aan sag, als ook de darmen, waren al aan 't vergaan, tot so verre, datter geen bescheijt aan te sien was[51], alleen haalden ik uijt de buijk, twaalf Eijeren, vande groote als geerst greijntgens, hebbende een geel agtige couluur, over een komende in maaksel als[b] de liemoenen[52]. [+]*Eieren*.

a A: en als lymagtige
26 *bij sondere*, verschillende.
45 *als wanneer ik*, op welk tijdstip ik.
46 *geen bij sondere gedaante soude aan nemen*, er niet anders uit zou gaan zien.
47 In A een opvallende tekstvariant, nl. *uytnemende wit* in plaats van *uijt nemende dun*. In C is de lezing van A vertaald: *(musculos) admodum albos*. [Dam.]
48 L.'s beschrijving is correct, behalve dat er twee gifklieren zijn in het bolle gedeelte van het telson. [Cou.]
49 *wanneer ik (...) gewaar wierde*, en toen werd ik (...) gewaar.
50 *want de voorwerpen quamen mij seer net (...) voor, dat*, want ik zag de dingen heel duidelijk (...), zodat.
51 *datter geen bescheijt aan te sien was*, dat er niets met zekerheid aan te zien was.
b A: met
52 *liemoenen*, citroenen.

As the said substance was a very small amount and moreover was thinly spread out, the moisture evaporated in a short time, leaving behind a thick and gluey substance mixed with many different particles, to which I could not ascribe any shape, upon which I stuck a needle into my finger as soon as I could and put some of the blood flowing out on the substance that had come out of the sting, in order to see whether owing to this admixture the blood would not assume a different appearance; but this did not happen, for there was no difference to be seen between the blood on the venomous substance and the blood by the side of it.

+On the morning of the next day I dissected the tail of the scorpion and took out of each segment two different muscles, which were extremely thin, and each of those muscles was made or composed of a large number of extremely thin, long parts, all of which terminated at the end of the muscle and grew thinner there, and thus probably formed the tendon of the muscle. On one of these two muscles lay a part which I took to be a vessel, which had a bladderlike member in the middle, which member I thought was the part carrying the venom to the end of the tail[14].

+*Mussels from the scorpion's tail*.

These muscles also had their annular parts, as have been shown by me in other muscles, which annular parts serve to extend the muscles and contract them again.

+Further I took the eyes, which are on top of the head, and I brought them before the magnifying glass, and then I perceived the perfection of the cornea, for I saw the objects quite distinctly (though very small), so that I observed them with wonder; but shortly afterwards this pleasant spectacle was at an end, because the cornea dried up or shrunk with wrinkles.

+*Cornea*.

+I further dissected the belly in order to examine the intestines, but the part I took to be the liver, as well as the intestines, were already decaying to such an extent that nothing could be discerned with certainty; I only took out of the belly twelve eggs, having the size of millet-grains and a yellowish colour, resembling lemons in structure.

+*Eggs*.

14 L.'s description is correct, but for the fact that there exist two poison glands in the spherical part of the telson. [Cou.]

[+]Ik hebbe de twee tanden, die voor aan het hooft, en voor de mont staan, en welke tanden ijder aan een kort ledeken geplaast sijn; met welke tanden, ik mij in beeld[15], dat de Schorpioen sijn opgevangen spijs brijselt, eer het deselve inde mont brengt, van het hooft genomen, en gesien, dat ijder deel uijt een drie voudige tand bestond, ende dat[a] de eene tand, tusschen de twee andere tanden was insluijtende[53]. [+]*Cheliceren*.

Omme het stark gebit vande geseijde Tanden voor de oogen te stellen[b], hebbe ik een vande geseijde Tanden[c] laten af teijkenen. [+].

[+]Fig: 4. OPQR. vertoond de Tand, of beter geseijt de drievoudige Tand, die aan[+] P. met eenige hairen is beset, en soo sijn ook de pooten met hairen beset[54]. [+]*fig. VI*.

[+]Vorders nam ik een van de twee scharen, die ijder ten eijnde vande voorste leden staan, op die manier als de scharen vande kreeften, geplaast zijn, die fig: 1. met C. ofte D. werden aangewesen, ende de selve voor het vergroot-glas gestelt hebbende, laten[55] afteijkenen, om het verwonderen waardige maaksel voor de oogen te stellen, waar aan wij seer naakt komen te sien, met wat al zaags-gewijse Tanden, die scharen sijn beset, daar van eenige weinige in groote zijn uijt stekende, en welke zaags-gewijse Tanden, stel ik vast[56], gemaakt zijn, om de levende Schepsels die de Schorpioen tot spijs, in die Scharen op gevangen heeft, te konnen vast houden. Want als wij agt geven op die zaags gewijse Tanden, soo sien wij, dat de selve soo danig zijn geschikt, om het geene dat tusschen de Scharen is, niet kan[d] ontrukt werden, want ijder Tand verstrekt, als een weerhaak[57]. [+]*Scharen*. [+]*fig. III*.

[+]Fig: 5 STVW. vertoont een vande geseijde Scharen[58]. [+]*fig. VII*.

[+].

15 *beelde ik mij in*, naar ik meen.

a A: bestond, dat

53 L. beschrijft hier de cheliceren, de gepaarde, korte, schaarvormige monddelen die de prooi kneden terwijl het erdoor ingebrachte verteringssap de prooi verteert. Elke cheliceer bezit drie segmenten[+] waarvan het eerste in fig. 4 ontbreekt. Het tweede segment heeft aan de top van de mediale zijde een spits, gebogen uitsteeksel (P). Dit uitsteeksel kan in de gleuf van de gevorkte top van het derde, beweegbare segment (Q) worden gebracht, waarbij alleen Q beweegt. De figuur suggereert ten onrechte een beweegbaar gedeelte bij O. [Cou.]

b A: Tanden aan te wijsen

c A: een van de selve

54 Alle aanhangsels van schorpioenen zijn min of meer behaard; dit geldt zowel voor de looppoten als voor de cheliceren en de scharen. De laatstgenoemde zijn van zeer gevoelige tastharen voorzien. [Cou.]

55 Voor *laten* zijn de woorden *heb ik die* vergeten. In A is de zin verbeterd: *heb die laten* (de weglating van *ik* is in dit geval normaal). [Dam.]

56 *stel ik vast*, meen ik stellig.

d A: niet te kunnen

57 *verstrekt, als een weerhaak*, dient als een weerhaak.

58 In fig. 5 is een dorsolateraal aanzicht van de vingers van de rechter schaar afgebeeld. T is het onbeweeglijke[+] uitsteeksel, terwijl V het beweegbare gedeelte aangeeft. [Cou.]

+I removed off the head the two teeth placed on the front of the head and in front of the mouth, each of which teeth is placed on a short segment and with which teeth I think the scorpion mashes the food it has caught before putting it in its mouth, and I saw that each part consisted of a threefold tooth and that one tooth was built in between the two other teeth[15]. +*Chelicerae*.

In order to show the strength of the said set of teeth, I ordered one of the said teeth to be drawn. +.

+In Fig. 4, OPQR shows the tooth, or rather the threefold tooth, which is covered at P with some hairs, and the legs are also covered with hairs[16]. +*fig. VI*.

+Further I took one of the two pincers, each of which is placed at the end of the+ front limbs, as are the pincers of lobsters, which pincers are designated in Fig. 1 by C or D; and having put them before the magnifying glass, I ordered them to be drawn to show their curious structure, from which we can see very clearly that those pincers are covered with a great many serrated teeth, some of which are longer than the others and which serrated teeth I believed have been made to hold the living creatures which the scorpion has caught as food in those pincers. For if we pay attention to those serrated teeth, we see that they have been so arranged that the food between the pincers cannot be snatched away, because each tooth serves as a barbed hook. +*Pincers*. +*fig. III*.

+Fig. 5. STVW shows one of the said pincers[17].

+*fig. VII*.

+.

15 L. here describes the chelicerae, the opposite pair of short pincer-like mouth parts, which knead the prey, while the digestive juice, introduced by the chelicerae, digests the prey. Each chelicera consists+ of three segments, the first of which is lacking in Fig. 4. The second one has a pointed and curved projection (P) on the tip of the medial side. This projection can be inserted in the groove of the furcated top of the third, movable segment (Q); then only Q is moving. The figure wrongly suggests a movable part near O. [Cou.]

16 All appendages of scorpions are more or less hairy; this goes for the legs as well as for the chelicerae and the pincers. The latter are equipped with very sensitive tactile hairs. [Cou.]

17 In Fig. 5 a dorso-lateral view of the fingers of the right-hand pincer is depicted. T is the fixed projection,+ whereas V delineates the mobile part. [Cou.]

[+]Als wij nu sien, het wonderlijk maaksel van soo een versmadelijk, en schadelijk Schepseltge, en daar benevens gedenken aan de Volmaakte Wijsheijt, die vereijst is geweest, om soo een Schepsel samen te stellen; hebben wij dan niet duijsent en duijsent maal meer redenen, om te gelooven, dat soo danige Schepsels, al afkomstig zijn, van die geene die in den beginne geschapen zijn; dan dat wij aan die oude[a] dweperijen[59], en dwalingen souden blijven hangen, die ze ons bij geschrift hebben nagelaten, dat[60] de Schorpioenen niet versamelden[61], maar door de groote hitte vande Sonne voort geteelt werden; en een ander dat ze door verrotting, uijt doode Crokedillen voort komen, en een derde dat ze sonder twijfel uijt verrot hout voortkomen, en diergelijke versieringen[62].

[+]*L. tegen spontane generatie*.

Hier hebt gij Wel Ed: Heere het geene ik na mijne eerste waarnemingen ontrent de Schorpioen weet te seggen, en sal onder des blijven

Wel. Ed: Heere
UEd. Onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek[b]

[+]P.S. ik hebbe hier vooren vergeten te seggen, dat men het deel aan den Angel fig:[+] 2: en 3. met X aangewesen niet voor een tweeden Angel moet aansien; welk deel, ik mij in beeld, alleen maar voor een voet ofte stijl aan nemen[63], die inde huijt gestelt werd, om daar door des te kragtiger, den Angel inde huijt te konnen dringen[64].

[+]*Angel*.
[+]*fig. IV-V*.

a A: aan der Ouden
59 *dweperijen*, onbegrijpelijke misvattingen.
60 *dat*, lees: namelijk dat.
61 *versamelden*, paarden.
62 *versieringen*, verzinsels.
b A: blyven, & *A. van Leeuwenhoek*.
63 Er zijn hier woorden vergeten. In A is de zin aangevuld met *is aan te nemen*.
64 Het uitsteeksel onder de gifstekel is slechts bij een deel van de schorpioenenfamilies aanwezig; de functie ervan is onbekend. [Cou.]

[+]When we now see the wonderful structure of such a despicable and noxious little creature and further bear in mind the Perfect Wisdom that was needed to construct such a creature, do not we have a thousand and a thousand times more reason to believe that these creatures are all descended from those which were created at the beginning rather than to stick to those old misconceptions and errors which have been handed down to us in writing, viz. that scorpions did not copulate, but were generated by the great heat of the sun; and by another writer, that they are produced by putrefaction from dead crocodiles, and by a third that they are undoubtedly produced from decayed wood, and similar fabrications?

[+] *L. against spontaneous generation*.

Here you have, Your Honour, what I have to say about the scorpion after my first observations, and meanwhile I remain,

Your Honour,

Your Humble Servant

Antoni van Leeuwenhoek.

[+]P.S. I forgot to say above that the part on the sting designated by X in Figs 2[+] and 3 must not be taken to be a second sting; I believe this part must merely be assumed to be a foot or style which is inserted into the skin in order that the sting may be thrust into the skin the more vigorously[18].

[+] *Sting*.
[+] *fig. IV-V*.

18 The projection below the poison sting is only present among a part of the scorpion families; its function is unknown. [Cou.]

Brief No. 209 [124]
20 Mei 1700

Gericht aan: HENDRIK VAN BLEYSWIJK.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 181-186, 1 figuur (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 173-178, 1 figuur (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 51 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 100. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de ogen en de angel van een duizendpoot; de reacties van een vlieg en een hagedis op een duizendpoot.

Figuur:

De oorspronkelijke tekening is verloren gegaan. In de uitgaven A en C is de[+] plaat met de figuur te vinden tegenover respectievelijk blz. 184 en 176. [+]*fig. VIII*.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 209 [124]
20 May 1700

Addressed to: HENDRIK VAN BLEYSWIJK.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 181-186, 1 figure (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 173-178, 1 figure (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 51 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 100. - Dutch excerpt.

Summary:

On the eyes and the sting of a centipede; the reactions of a fly and a lizard to a centipede.

Figure:

The original drawing has been lost. In the editions A and C the plate with the[+] figure is to be found facing pp. 184 and 176 respectively. [+]*fig. VIII*.

Remarks:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den
20. Mey 1700.

Wel Edele Gestrenge Heer[1],

+OP den 19. October 1699. werd my door een bediende van de Oost-Indische Kamer[2] een levende Duysentbeen[3] t' huys gebragt, die in 't ontpakken van de Oost-Indische waren was gevonden, sijnde ontrent van de lengte als onse grootste vinger. +*Duizendpoot.*

+Ik plaatste deselve in een glase Tuba, om de circulatie van het Bloet te ontdekken, dog hoe naauw dat ik toe sag, soo konde ik de loop van het Bloet in de vaaten (die een bruyne gedaante[4] hadden) niet gewaar werden[5]. +*Bloedsomloop.*

+Vorders liep mijn oog op de gesigten[6] van de Duysent-been, en ontdekten aan yder zyde van het hooft, vier distincte kleyne Oogjens, die niet in eene rye, maar soodanig geplaatst stonden, als ofze in een vier zydige figuur beslooten waren, waar van een agterste oog, aan yder zyde, my toe scheen alleen gemaakt te sijn, om voortwaarts uyt te sien[7]. +*Ogen.*

1 De brief is gericht aan HENDRIK VAN BLEYSWIJK (1628-1703), zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 336, alwaar zijn jaartallen niet correct zijn vermeld. L.'s vorige brief aan VAN BLEYSWIJK is Brief 177 [107] van 27 september 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 98-110.

2 Zie voor de Delftse kamer van de VOC HOUTZAGER, e.a., red., *Delft en de Oostindische Compagnie*; en voor het Oost-Indisch Huis VAN DUN, 'Oost-Indisch huis' en VAN BLEYSWIJCK, *Beschryvinge*, blz. 611.

3 Zie voor L.'s eerder onderzoek aan duizendpoten Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 126-132, met in de Figuren XXVIII en XXIX afbeeldingen van de kaakpoot en van het hele dier. Vergelijk ook L.'s opmerking in Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 288. L. vermeldde zijn waarneming in Brief 177 [107] van 27 september 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 106. Zie voor L.'s opvattingen over het gif van de schorpioen Brief 208 [123] van 14 januari 1700, in dit deel.

4 *bruyne gedaante*, donkere kleur.

5 Duizendpoten hebben, evenals alle geleedpotigen, een open bloedvatstelsel zonder haarvaten. Hierin stroomt het bloed vanuit de slagaderen vrij tussen de weefsels door naar de aderen.

6 *gesigten*, gezichtszintuigen (C: *organa optica*).

7 Vergelijk L.'s opmerkingen over de ogen van een schorpioen in Brief 202 [118] van 5 augustus 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 326.

Delft in Holland, the
20th of May, 1700.

Right Honourable Sir[1],

[+]On the 19th of October 1699 a servant of the Chamber of the East India Company[2] brought me a living centipede[3], which had been found when the goods from East India were unpacked and which had approximately the length of our biggest finger. [+]*Centipede*.

[+]I put it in a glass tube so as to discover the circulation of the blood, but however closely I observed it, I could not discern the circulation of the blood in the vessels (which had a dark colour)[4]. [+]*Circulation of the blood*.

[+]Further my eye fell on the optical organs of the centipede and I discovered on either side of the head four distinct little eyes, which were not arranged in a row, but in such a way as if they were enclosed in a quadrilateral figure. One hindmost eye on either side seemed to be made merely to look in a forward direction[5]. [+]*Eyes*.

1 The letter is addressed to HENDRIK VAN BLEYSWIJK (1628-1703), see the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 4, p. 337, where his dates are not stated correctly. L.'s previous letter to VAN BLEYSWIJK is Letter 177 [107] of 27 September 1696, *idem*, vol. 12, pp. 99-111.

2 See for the Delft Chamber of the East India Company HOUTZAGER a.o., eds., *Delft en de Oostindische Compagnie*; and for the East India House, VAN DUN, 'Oost-Indisch huis', and VAN BLEYSWIJCK, *Beschryvinge*, p. 611.

3 See for L.'s earlier investigation of centipedes Letter 104 [59] of 17 October 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 127-133, with illustrations of the poison-claw and of the animal as a whole in the Figs XXVIII and XXIX. Compare also L.'s note in Letter 167 [100] of 6 July 1696, *idem*, vol. 11, p. 289. L. mentioned his observation in Letter 177 [107] of 27 September 1696, *idem*, vol. 12, p. 107. For L.'s opinions on the venom of the scorpion, see Letter 208 [123] of 14 January 1700, in this volume.

4 Like all arthropods centipedes have an open circulatory system without capillaries. In this system the blood flows freely through the tissue between arteries and veins.

5 Cf. L.'s remarks on the eyes of a scorpion in Letter 202 [118] of 5 August 1699, *Collected Letters*, vol. 12, p. 327.

Ik hebbe voor desen[8] aangewesen, dat hoewel de groote Vliegen eenige duysent oogen hebben, dat wy daarom niet moeten oordeelen, datze een voorwerp veelmaal komen te sien, want gelijk wy met twee Oogen sijn begaaft, en egter[9] een voorwerp niet twee voudig komen te sien, om dat onse gesigt zenuwen, als in een punct versamelen, soo stel ik ook vast[10], dat het met de veel oogige Dieren toegaat, de Duysentbeen nu, als hier vooren geseyt, agt Oogen hebbende, en deselve niet konnende bewegen, dat[11] over sulks een van de vier Oogen aan yder zyde is geschapen, om voorwaarts uyt te sien, een tweede om na om laag te sien, een derde, na om hoog, en een vierde om agterwaarts uyt te sien[7], dit soo sijnde, sien wy de volmaaktheid in soo een versmadelijk[12] schepsel. Ik seg versmadelijk, om dat het den Mensch een doodelijke pyn kan veroorsaaken.

[+]Na dat ik de Duysent-been eenige dagen hadde beschout, plaatsten ik by den selven een van onze gemene[13] groote Vliegen, dese Vlieg hadde weynig tyds by de Duysent been geweest, of de Vlieg was van de pooten, die in 't midden van het lijf van de Duysent-been stonden, soo omvangen, dat, wat devoiren[14] de Vlieg aanwende, soo konde hy van de Duysent been niet onslagen werden, en kort daar aan bragt de Duysent-been de Vlieg van de eene pooten tot de andere over, tot soo verre, dat de Vlieg, voor sijn mond was, sloeg doen beyde sijn Angels in de Vlieg, en een van de selve door dat deel, daar de gesigten in staan, door welk doen de Vlieg aanstonts sonder eenige beweginge was, als alleen dat aan eenige pooten een kleyne bevinge was, die sonder het Vergroot-glas niet te bekennen soude geweest hebben. [+]*Vlieg als prooi.*

Kort daar na, was het Hooft van de Vlieg, en, soo veel ik merken konde, eenige Vleesagtige deelen uyt de borst van de Vlieg, gesoogen.

[+]Drie â vier dagen daar na, plaatsten ik een kleyne Agedis by de Duysent-been, dog de Duysent-been en maakte gansch geen beweginge van[15] de Agedis, daar[16] in tegendeel de Agedis de Duysent-been was schuwende, het geene ik my inbeelde, dat alleen veroorsaakt wierd, om dat de Duysent-been door de Scharpe klaeuwen, waar mede yder poot versien is, de Agedis onsagt was aantastende[17]. [+]*Hagedis.*

8 L. schreef eerder over de facetogen van insekten en hun veronderstelde werking in Brief 137 [83] van 30 april 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 124-130 (libel, vlieg, mier); Brief 140 [85] van 30 november 1694, *ibidem*, blz. 154-160 (libel, vergelijking met het oog van een krab); en Brief 193 [111] van 9 mei 1698, *idem*, Dl. 12, blz. 216-230 (facetogen met hun hoornvliezen en ommatidia van een kever).

9 *egter*, toch.

10 *stel ik* (...) *vast*, meen ik (...) stellig.

11 Mogelijk heeft L. hier het voorafgaande *stel ik... vast* nog in de gedachten gehad en het daardoor ten onrechte achterwege gelaten. Men leze na de puntkomma als volgt: Daar de duizendpoot... acht ogen heeft en daar deze niet kunnen bewegen, meen ik dat (daarom) een van de vier ogen... enz.

7 Vergelijk L.'s opmerkingen over de ogen van een schorpioen in Brief 202 [118] van 5 augustus 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 326.

12 *versmadelijk*, verachtelijk, verwerpelijk.

13 *gemene*, gewone, algemeen voorkomende.

14 *wat devoiren*, welke pogingen ook.

15 *maakte (...) geen beweginge van*, probeerde niet weg te komen van.

16 *daar*, terwijl.

17 *onsagt was aantastende*, telkens stevig beetpakte.

I have pointed out previously[6] that although big flies have several thousand eyes, we must not on that account think that they see an object many times, for just as we are endowed with two eyes and yet do not see an object double, because our optic nerves unite as it were in one point, I firmly believe it is the same with animals having many eyes. Now since the centipede, as said above, has eight eyes and since they cannot move, I think that therefore one of the four eyes on either side has been created to look forwards, a second to look downwards, a third upwards, and a fourth backwards. This being so, we see the perfection in such a despicable creature. I say despicable because it can inflict a mortal pain on a man.

[+]After I had observed the centipede for some days, I put near it one of our common big flies. This fly had been only a short time near the centipede when the fly was encircled so tightly by the legs in the central part of the centipede's body that whatever efforts the fly made, it could not break away from the centipede, and shortly afterwards the centipede brought the fly from one pair of legs to another until the fly was in front of its mouth; then it stuck both its stings into the fly, and one of them through the part in which are the eyes, as a result of which the fly was at once motionless, except for a slight twitching of some of its legs, which one would not have been able to discern without the magnifying glass. [+]*Fly as prey*.

Shortly afterwards the head of the fly and, as far as I could tell, some fleshy parts out of the chest of the fly had been swallowed.

[+]Three or four days afterwards I put a small lizard near the centipede, but the centipede did not make any attempt to get away from the lizard, whereas the lizard shunned the centipede, which I thought was caused merely by the fact that the centipede seized the lizard rudely with the sharp claws with which each of its legs is furnished. [+]*Lizard*.

6 L. wrote earlier on the compound eyes of insects and their presumed action in Letter 137 [83] of 30 April 1694, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 125-131 (dragonfly, fly, ant); Letter 140 [85] of 30 November 1694, *ibidem*, pp. 155-161 (dragonfly, comparison with the eye of a crab); and Letter 193 [111] of 9 May 1698, *idem*, vol. 12, pp. 217-231 (compound eyes with their corneae and ommatidia of a beetle).

+Ik hebbe een seer suyver[18] glase Tuba genomen, van de dikte als een hoenderschagt, en met het selve een en andermaal de Duysent-been leet toebragt[19], op dat deselve met sijn Angels, de glase tuba soude aanvatten, gelijk geschiede, om door dat doen te vernemen, of de Duysent-been geen Fenyn uyt sijn Angels aan het glas soude brengen, en sulks niet doende[20], nam ik mede in gedagten, dat de Duysent-been geen vermogen hadde, om het Fenyn uyt sijn Angels te stooten, maar wanneer de Angels in de huyt werden gestooten, dat dan de Angels ontrent de opening die in de selve is, sagt zijnde[21], met het indrukken van den Angel, het Fenyn uyt de Angels werd gedrukt, gelijk ik daar ontrent van den Angel van de Schorpioen hebbe geseyt. +*Angel en gif*.

+Fig. 1. ABCDEF vertoont een van de Angels van de Duysent-Been, soo als ik deselve voor desen[22] hebbe laten afteykenen, die ik nu nader beschouwende, hebbe+ gesien, dat den Angel, soo wy hem komen te beschouwen, aan die syde, dat hier van het gesigt afstaat, mede met soodanige opening is versien, en dus yder Angel twee openingen heeft, soo dat met de Angels in de huyt te drukken, op vier distincte plaatsen het Fenyn uyt de Angels komt. Wij sien tusschen CE ontrent de opening eenige holte, die sig na agteren uytstrekt, welke gootsgewijse holte ik my in beeld, dat, sagt zijnde[23], met het insteeken van den Angel in de huyt, nog meer inwaarts werd gedrukt, waar door dan de Fenynige vogt, als hier vooren nog maal is geseyt, uyt den Angel geparst werd. +*fig. VIII*. + . +*Kaakpoot*.

Den 31. October sag ik, dat de Duysent-been sonder beweginge lag, als wanneer[24] ik op sijn Angels een weynig was drukkende, waar door de Fenynige vogt, uyt de opening van den Angel, by my aangewesen, was komende, welke vogt sig settende was, als een kleyn rond bolletje, en dat seer na[25] aan het eynde van den Angel, dese Fenynige vogt hebbe ik beschout, en daar na soo met Bloet als met water vermengt, dog wat devoiren[14] ik hebbe aangewent, soo heb ik niet[26] konnen vernemen, 't geene aanmerkenswaardig was, soo dat ik alle myne aantekeningen die ik daar ontrent gehouden heb, hebbe verworpen[27].

18 *suyver*, schoon.
19 *leet toebragt*, pijn gedaan.
20 *sulks niet doende*, lees: *dese sulks niet doende*, en toen deze dat niet deed.
21 *dat dan... sagt zijnde*, dat dan, doordat de angels rondom de opening die erin is, zacht zijn.

L. beweerde dit eerder over de angel van een schorpioen; vgl. aant. 41 bij Brief 208 [123] van 14 januari 1700, in dit deel.

22 Zie hiervoor Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 126-132, met in de Figuren XXVIII en XXIX afbeeldingen van de kaakpoot en van het hele dier. Fig. XXVIII is identiek aan+ de bij de onderhavige brief behorende figuur 1.
23 *welke... sagt zijnde*, welke gootvormige holte, naar ik meen, doordat hij zacht is.
24 *als wanneer*, bij welke gelegenheid.
25 *seer na*, nagenoeg.
14 *wat devoiren*, welke pogingen ook.
26 *niet*, niets.
27 *verworpen*, weggegooid.

[+]I took a very clean glass tube with the diameter of a hen's quill, and I hurt the centipede several times therewith in order that it should touch the glass tube with its stings - which happened - so as to learn thus whether the centipede would not bring venom from its stings on the glass. And when it did not do so, I also surmised that the centipede was unable to eject the venom from its stings, but that, when the stings are thrust into the skin, because the stings are soft near the opening in them[7], the venom is ejected from the sting as the sting is thrust in, just as I have said about the sting of the scorpion.

[+]*Sting and poison*.

[+]Fig. 1. ABCDEF shows one of the stings of the centipede as I had previously ordered it to be drawn[8], and when I now observed it more closely, I saw that the sting,[+] such as we observe it, also has such an opening on the side here turned away from our view and that each sting therefore has two openings, so that when the stings are thrust into the skin, the venom comes out of the stings in four different places. Between C and E, near the opening, we see a small recess, which extends backwards, and since this channel is soft, I think that it is pressed further inwards as the sting is thrust into the skin, as a result of which, as also said above, the venomous moisture is pressed out of the sting.

[+]*fig. VIII*.

[+].

[+]*Poison-claw*.

On the 31st of October I saw the centipede lay motionless, and then I pressed its stings a little, in consequence of which the venomous moisture came out of the opening of the sting indicated by me, which moisture congealed in the form of a small round globule, and this almost at the end of the sting. I observed this venomous moisture, and then mixed it with blood as well as with water, but whatever efforts I made, I was unable to find anything noteworthy, so that I threw away all the notes I had made about it.

7 L. asserted this earlier about the sting of a scorpion; see note 13 on Letter 208 [123] of 14 January 1700, in this volume.

8 On this, see Letter 104 [59] of 17 October 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 127-133, with the illustrations of the poison-claw and of the animal as a whole in Figs XXVIII and XXIX. Fig. XXVIII is[+] identical with fig. 1 accompanying the present letter.

[+]Ik hebbe aangesprooken een Meester Chirugijn, die voor[28] Opper Chirurgijn over eenige Eylanden in Oost-Indien[29] hadde geweest, en den selven afgevraagt, of de steeken van de Duysent-been groote pyn verwekten, die my tot antwoort gaf, dat de pyn en opswellinge verre overtrof, de steek die de Schorpioen komt te doen, en dat men tot nog toe geen beter middel voor de smert en opswellinge hadde uyt gevonden, als dat men op het beledigde[30] deel quam te leggen kalk en lamoensap[31]. [+]*Gif*.

Seyde[32] ook, dat 'er verscheyde Indianen[33] zijn, die de Duysent-beenen op nemen, sonder datze van de selve beschadigt werden. Dat my, nu ik gesien hebbe, hoe deselve sijn Angels te werk stelt, niet vreemt voor komt, want als men de Duysent-been met de twee voorste Vingers, digte by het hooft aan vat, dog soodanig, dat de eynden van de Vingers niet buyten de buyk komen uyt te steeken, maar binnen de buyk van de Duysent-been blyven, soo stel ik vast[34], dat de selve met geen van beyde sijn Angels de Vingers kan bereyken.

Soo nu het Fenijn van de Schorpioen, en van de Duysent-been, van gelijke uytwerkinge was, soo souden de steken van de Duysent-been meerder pijn en opswellinge veroorsaaken, om dat de Duysent-been niet als[35] met twee Angels te gelijk moet steken, en dus op vier distincte plaatsen het Fenijn in de huyt werd gestooten, daar de Schorpioen, maar eenen Angel hebbende, op twee plaatsen de huyt door desselfs Fenijn kan besmetten[36]. Afbrekende, enz[37].

A. van Leeuwenhoek.

28 *voor*, als.
29 *in Oost-Indien* moet niet worden opgevat als bepaling bij *Eylanden*, maar bij *hadde geweest*.
30 *beledigde*, gekwetste.
31 *lamoensap*, citroensap.
32 *Seyde*, Deze zei.
33 *Indianen*, autochtone bewoners van de Indische Archipel.
34 *soo stel ik vast*, dan meen ik stellig.
35 *niet als*, niet anders dan, altijd.
36 Zie hiervoor aant. 40 en 41 bij Brief 208 [123] van 14 januari 1700, in dit deel.
37 L.'s volgende brief aan VAN BLEYSWIJK is Brief 233 [144] van 9 februari 1702 (*Sevende Vervolg Der Brieven*, blz. 400-414; *Alle de Brieven*, Dl. 14).

[+]I addressed a master-surgeon who had been in East India as chief surgeon for a number of islands, and I asked him whether the stings of the centipede caused great pain. He replied that the pain and the swelling greatly exceeded the sting which the scorpion inflicts, and that hitherto no better remedy for the pain and the swelling had been found but putting lime and lemon juice on the injured part. [+]*Poison*.

He also said that there are several Indians who take up centipedes without being injured by them. Now that I have seen how it uses its stings, this does not appear strange to me, for if one seizes the centipede with the two first fingers close to the head, but in such a way that the tips of the fingers do not extend beyond the belly, but remain within [the circumference of] the belly of the centipede, I believe that it cannot reach the fingers with either of its two stings.

Now if the venom of the scorpion and that of the centipede had the same effect, the stings inflicted by the centipede would cause greater pain and swelling, because the centipede must always sting with two stings at the same time and the venom is thus thrust into the skin in four different places, whilst the scorpion, having only one sting, can infest the skin with its venom in two places[9]. Concluding, etc[10].

A. van Leeuwenhoek.

9 See for this note 13 on Letter 208 [123] of 14 January 1700, in this volume.

10 L.'s next letter to VAN BLEYSWIJK is Letter 233 [144] of 9 February 1702 (*Sevende Vervolg Der Brieven*, pp. 400-414; *Collected Letters*, vol. 14).

Brief No. 210 [126]
20 Mei 1700

Gericht aan: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Amsterdam, Universiteitsbibliotheek, 14 Ab, No. 2.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 207-221 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 195-210 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 51 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 145-148, 150-153 (London). - Engelse vertaling van de brief, waarbij alle berekeningen zijn weggelaten.
A.J.J. VANDEVELDE, *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 101-102. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over veen, de samenstelling en de oorsprong ervan. Over de rol van het aanspoelen van gronden bij veen- en duinvorming. Berekening van de hoeveelheid aarde die door rivieren in zee gespoeld wordt, het gevolg daarvan voor de hoogte van de zeespiegel en een vergelijking met de hoeveelheid grond die door het steken van turf verloren gaat.

Opmerkingen:

In het manuscript zijn ten behoeve van de drukker door L. vele veranderingen aangebracht. Zie voor een verantwoording hiervan aant. 2 bij deze brief.

Letter No. 210 [126]
20 May 1700

Addressed to: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is in Amsterdam, University Library, 14 Ab, No. 2.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 207-221 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 195-210 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 51 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 145-148, 150-153 (London). - English translation of the letter in which all calculations have been left out.
A.J.J. VANDEVELDE, *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek* ..., in Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad., 1923, pp. 101-102. - Dutch excerpt.

Summary:

On peat, its composition and origin. On the part played by alluvial deposition in the formation of peat and dunes. Calculating the amount of soil washed into the sea by rivers, its consequences with regard to the height of the sea level, and a comparison of this with the amount of soil lost through peat cutting.

Remarks:

L. has made many changes in the MS for the benefit of the printer. For an account of these see note 2 on this letter.

d'H[r] Meester Antoni Heinsius[1]
Raat Pentionaris van Hollant
etc. etc.
126. Missive
Delft[a] den ./. Meij 1700[2].

Wel Edele Gestrenge Heere
etc[b].

[+]Ik hebbe veel malen, het gevoelen, nu van de eene, en dan weder van een ander gehoort, hoe het Veen in deze Landen was voortgebragt; namentlijk, dat ter plaatze daar het Veen gevonden werd, niet anders en heeft geweest, als een Bos, ende dat de afgevalle bladeren vande Boomen, en kleijne takjens, op de aarde vallende, tot een stoffe was geworden {die men Veen noemt}, ende dat de menigte Boomen, die men in het Veen op delft, aldaar hadden staan[3] wassen, ende dat die Boomen door een Noort weste storm waren ter neder geslagen, ende dat dus de wortels van alle soo danige Boomen na het Noordweste gestrekt lagen[4]. [+]*Ontstaan van veen*.

1 De brief is gericht aan ANTHONIE HEINSIUS (1641-1720). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 484. L.'s vorige brief aan HEINSIUS is Brief 195 [112] van 20 september 1698, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 238-248.

a A: Delft in Holland

2 In A is deze brief gedateerd 20. Meij 1700. In het hs. staat op de plaats van de datum: ./., mogelijk bedoeld als teken om aan te geven dat de datum ingevuld moest worden wanneer het nette afschrift voor verzending gereed was.
De drukkerssignaturen die alle in de aantekeningen zijn vermeld, bestaan uit de katernletters, getal van het blad in het katern en het paginanummer (zg. formaatsignaturen).
In de marge van het hs., die ongeveer de halve breedte van de bladzijde beslaat, zijn talrijke toevoegingen aangebracht met verwijzingstekens in de tekst, terwijl in de tekst vrij veel doorhalingen voorkomen. Omdat dit een van de weinige gevallen is, waarin we L. als het ware aan het werk zien -vrijwel altijd immers staat slechts de in het net geschreven brief tot onze beschikking -worden de doorhalingen voor zoverre het geen onbetekenende vergissingen betreft in de aantekeningen verantwoord en wordt alles wat in de marge toegevoegd is tussen accolades geplaatst. Dit laatste echter met uitzondering van de berekeningen, omdat die ook in andere brieven vaak in de marge staan. Ze zijn, evenals in A, tussen de tekst geplaatst. De in A gevolgde plaatsen zijn in het hs. met een streep tussen twee regels aangegeven, behalve voor de eerste berekening. [Dam.]

b A: *Wel Edele Gestrenge Heer*

3 Hierna in de tekst een recht haakje, verwijzende naar de formaatsignatuur in de marge *Cc 7 pag: Fol: 209*, d.w.z. hier begint de 7[e] bladzijde van katern Cc, pagina 209.

4 L. doelt hier op de 'bomenstorting'. Men veronderstelde in L.'s tijd ten onrechte, dat de vele boomstronken en -stammen (kienhout) die in het veen gevonden werden in dezelfde richting lagen. Als verklaring hiervoor werd teruggegrepen op een legende over de apostel der Friezen, WILLIBRORD (rond 800 n. Chr.). Tijdens diens verblijf in Rome zou door een geweldige storm en aardbeving het tot dan toe dichte woud zijn neergestort. Toen WILLIBRORD in de Lage Landen kwam, zou hij de verwoesting als een teken hebben opgevat om de Friezen te gaan bekeren. Het verwoeste woud werd later geïdentificeerd met het in de laat-middeleeuwse literatuur opduikende 'Wilde Woud zonder Genade'. Al in de negentiende eeuw wees de geoloog W.C.H. STARING erop, dat de veronderstelde gelijke richting van de bomen in het veen op onjuiste waarnemingen berustte en dat er natuurlijke oorzaken voor het verschijnsel aan te geven waren (STARING, *Bodem van Nederland*, Dl. 1, blz. 120-200). Zie voor WILLIBRORD en de legenden om hem heen: BEJCZY, 'Willibrord en de grote bomenstorting'; JANSMA, 'Het Wilde Woud zonder Genade'; en CARASSO-KOK, 'Het Woud zonder Genade'.

Mr. Antoni Heinsius, L.LD.[1],
Grand Pensionary of Holland
etc. etc.
Delft, the 20th of May 1700[2].

Right Honourable Sir,

[+]I have heard many times the view, now of one, then of another person, as to how peat was formed in these lands, viz. that in those places where peat is found there used to be none other but a wood, and that the leaves and small twigs fallen from the trees in falling on the earth had become a material {called peat}, and that the numerous trees which are dug up from the peat had grown[3] there, and that those trees had been felled by a north-westerly gale, and that consequently the roots of all those trees extended towards the north-west[4]. [+]*Origin of peat.*

1 The letter is addressed to ANTHONIE HEINSIUS (1641-1720). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 3, p. 485. L.'s previous letter to HEINSIUS is Letter 195 [112] of 20 September 1698, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 239-249.

2 In A this letter is dated the 20th of May. On the place of the date in the MS one finds ./., which may have been meant to serve as a pointer that the date should be filled in when the fair copy was ready for dispatch. All printer's signatures are registered in the notes; they consist of the letters on the quires, the number of the sheet in the quire, and the page number (the so-called format signatures). In the margin of the MS, which takes up about half of the page's width, many additions have been inserted with reference signs in the text, while in the text there occur rather numerous deletions. Because this is one of the rare cases in which we, as it were, see Leeuwenhoek at work - for almost always only the fair copy of a letter is available for us - these deletions are accounted for in the notes, in as far as they do not bear upon unimportant mistakes, and everything which has been added in the margin has been put between braces. However, exceptions to this are the calculations because in other letters they are often to be found in the margin as well. They are, as in A, put into the main text. Their positions given in A are indicated in the MS with a dash between two lines, with the exception of the first calculation. [Dam.]

3 A square bracket following this in the text refers to the format signature in the margin: *Cc 7 pag: Fol: 209*, i.e.: here begins the 7th page of quire Cc, p. 209.

4 L. here alludes to the ‘crashing of the trees’. In L.'s time it was mistakenly assumed that the numerous tree-stumps and trunks (bog oak, fossilized wood) found in the bog all lay extended in the same direction. For an explanation of this people reverted to a legend about the apostle of the Frisians, WILLIBRORD (c. 800 A.D.). During his stay in Rome a violent storm and earthquake would have brought down the entire forest in Friesland, which had been dense up to that time. When WILLIBRORD arrived in the Low Countries, he would have interpreted this destruction as a sign that he ought to start converting the Frisians. Afterwards the destroyed wood was identified with the ‘Wild Forest without Mercy’, which emerges in the literature of the late Middle Ages. Already in the nineteenth century the geologist W.C.H. STARING has pointed out that the supposedly uniform direction of the trees in the bog was based on wrong observations, and that the phenomenon could be explained from natural causes (STARING, *Bodem van Nederland*, vol. 1, pp. 120-200). See for WILLIBRORD and the legends clustering around him: BEJCZY, ‘Willibrord en de grote bomenstorting’; JANSMA, ‘Het Wilde Woud zonder Genade’; and CARASSO-KOK, ‘Het Woud zonder Genade’.

[+]Ik hebbe verscheijde malen de verhaalde gevoelens tegen gesprooken. Want hoe is het te begrijpen, dat soo een groote quantiteit stoffe die wij Veen noemen, afhangende is van Boomen, die in een bos bij den anderen[5] hebben gestaan, na de maal de Veen stoffe op eenige plaatsen 10: 12. en meer voeten hoogte op den anderen is leggende, en daar benevens is het niet te begrijpen, hoe sware Eijke Boomen, die als midden int Veen leggen, in soo een Veen grond hebben konnen wassen, want een gemene[6] Storm wind, hadden deselve om verre konnen werpen. [+]*Hout in veen.*

Als[7a] wij ook weten, dat[b] de Boomen die men diep int veen vind leggen, noijt vind beset, met dunne takken, soo boven aan de Stam, als aan de Wortel, ende dat alle dunne drifbaar Hout[8] soo van Elsen als Willigen, die int Veen gevonden werden (soo veel mij bekent is) geen vast, maar seer broos Hout is, even als of het selvige eenige jaren inde Lugt hadde gelegen, ofte op de stam vande Boomen was gestorven, ofte voor het merendeel vergaan, selfs het geene in Gelder Land, ofte int Stigt van Utregt, op het Wel zand gevonden werd[9].

Alle soo danig vergaan Hout, beelde wij ons in[10], is aldaar niet gewassen, maar daar aangespoelt, en dat[11] het selfde verscheijde jaren in het water heeft gedreven, ofte inde de opene lugt heeft gelegen, ende dus voor vergaan Hout kan gerekent werden.

Want[12] als ik veel takjens van Willigen Hout {van ontrent een Vinger dikte} die in mijn bijwesen op het wel zand wierden op gedolven, quam te handelen, vond ik die soo sagt en buijgsaam als of wij een uijt gedroogde geele of witte Wortel, anders peen geseijt quamen te buijgen, ofte in een te drukken.

Soo het nu waar was, dat Eijke Boomen, die men diep int Veen vint aldaar hadden staan wassen, soo souden sekerlijk de Boomen met der selver dunne takken, soo aan de stam als wortel[c], was het niet voor het geheel, altijts ten deele daar aan gevonden werden, ende dat on vergaan, want men heeft onder het Veen, op gedolven Haas Nooten[13], welkers Schorsse[d] gans gaaf waren.

Wij weten dat de geseijde Boomen 8. à 10. voeten diep onder het Veen wel gevonden werden, ende dat de oppervlakte van het Veen op eenige plaatsen wel 4. voeten lager is als het buijte water[14] wanneer het op sijn laagst is, en[e] welk buijte water niet dan met de ebbe, in Zee kan geloost werden.

5 *bij, aan den anderen*, bij, aan elkaar.
6 *gemene*, gewone
7 De lezing van het hs. zou ertoe leiden de hier beginnende zin te interpreteren als een voorwaardelijke bijzin waarbij de hoofdzin achterwege gebleven is. Door de verandering van *Als* in *Soo als* in A kan de zin daar worden beschouwd als een zelfstandige zin die een toevoeging aan de voorgaande zin bevat, namelijk van een nieuw argument voor de daar omschreven onbegrijpelijkheid. Of de verandering van L. afkomstig is dan wel op initiatief van de drukker tot stand gekomen is, valt niet te zeggen. [Dam.]
a A: Soo als
b A: dat men
8 *drifbaar Hout*, hout dat kan drijven.
9 *Welzand*, waterige, moerassige zandgrond; drijfzand dat in beweging is geraakt.
10 *beelde wij ons in*, menen wij.
11 Lees: *en wij beelde(n) ons in dat*.
12 Voor *Want* verwijzingsteken naar signatuur *Cc 8 pag: Fol: 210*.
c A: wortels
13 *Haas-Nooten*, hazelnoten. Volgens *WNT*, Dl. V, kol. 1471 is *haasnoot* een tamelijk verspreide verbastering van hazelnoot.
d A: schorssen
14 Hierna doorgehaald *als het selv*.
e In A ontbreekt *en*

[+]I have frequently denied the said views, for how can it be understood that so big a quantity of material we call peat depends on trees which used to stand together in a wood, since in some places the peat forms a layer 20, 12, and more feet thick. And further it cannot be understood how heavy oak-trees, which lie as it were in the midst of the peat, could have grown in such a peat-soil because an ordinary gale might have overthrown them. [+]*Wood in peat.*

We also know that the trees which are found at great depth in the peat are never found to be covered with thin branches, either at the top of the trunk or at the roots, and that all thin wood capable of floating, both of alders and of willows, found in the peat (to the best of my knowledge) is not solid, but very brittle wood, as if it had been exposed to the air for some years or had died on the trunk of the trees or had largely decayed, even that which is found in Guelderland or in the bishopric of Utrecht on the quicksands.

We think that all this decayed wood did not grow there, but drifted ashore and floated for several years in the water or lay exposed to the air, and consequently can be considered decayed wood.

Indeed[5], when I handled many twigs of willow-wood {about one finger thick}, which were dug up in my presence from the quicksands, I found them to be so soft and flexible as if we bent or squeezed a dried yellow or white root or carrot.

Now if it were true that oak-trees which are found at great depth in the peat had grown there, undoubtedly on those trees there would be found their thin branches, both on the trunk and on the roots, if not in their entirety, then at least in part, and this in undecayed condition, for there have been dug up from the peat hazelnuts the shell of which was quite intact.

We know that the said trees are sometimes found at a depth of 8 to 10 feet in the peat, and that the surface of the peat in some places is as much as 4 feet below the outer water when it is at its lowest level, which outer water can only be drained into the sea at low tide.

5 Before *Want* there is a reference sign to the signature *Cc 8 pag: Fol: 210*.

Dit zoo sijnde, hoe is het te begrijpen, dat de Boomen, op soodanigen diepen gront hebben staan wassen, of men most stellen, dat de Zee in die tijd wel 20. voeten lager is geweest, als die nu is.

+Als wij nu hier bij doen, daar wij verscheijde malen, oog getuijge van sijn geweest, dat met[a] een groote Storm, uijt den Noort westen, de diepe gronden vande Rivier die wij Hollants diep ofte Haring Vliet noemen, soo bewogen heeft, datter groote stukken van seer ligte Veen agtige stoffe, in menigte, inde gront sijn los en driftig geworden[15], die op de gorsinge[b], en[16] tegen de dijken sijn aan gespoelt, ja eenige grooter als een boere miswagen[17] soude konnen weg voeren. +*Samenstelling van veen*.

Dese laaste veenagtige stoffe wierde mij onderrigt, dat bij de Arme Lieden weg gehaalt[c], om[18] tot Brant gebruijkt te werden.

Nu kan immers die Veenachtige stoffe uijt diepte vande gront het Haring-Vliet genaamt niet van[d] Bladeren en wortelkens {van boomen en ander gewas} daar de veen[19] uijt bestaat[20] ende wie weet hoe dik dese Veen oft derrij stoffe, inde gront op een is leggende, aldaar niet gegroeijt sijn.

{In mijn bij wesen is Veen-stoffe 10. voeten diep, uijt het water daar de Veen noijt gebaggert was, gehaalt, welk veen ik} ondersogt[21] en bevonden[e] voor een gedeelte een gewas, die men Heij noemt, en welk gewas in onse Veen landen niet en groeijt.

Ook weet ik dat men veel Veen stoffe diep onder het zand heeft uijt gedolven, en dat niet doorgaans[22] maar met stukjens[f] en brokken {en ook wel een gantsche streek en selfs in mijn bij wesen,} welke[23] stoffe ik[24] konde bekennen dat voor een gedeelte bladeren van Boomen waren, worteltgens van gras, steeltgens van bladeren, en kleijne deeltgens hout[g] stoffe, int kort men soude, wanneer men het naeuw keurig door sogt, geen aard gewas, dat gemeenlijk int wilde wast konnen[h] verbeelden, of men soude het int veen meenen te vinden.

a In A *ontbreekt met*
15 *los en driftig geworden*, los geraakt en op drift geraakt.
b A: gorsingen
16 Voor *en* verwijzingsteken naar signatuur *Dd. prima. Fol: 211*.
17 *boere miswagen*, boerenmestkar.
c A: gehaalt wierd
18 Lees: *weggehaalt wordt*. - *Brant*, brandstof. - *om* is boven een doorgestreept *ende* geschreven.
d A: genaamt, van
19 Aanvankelijk *deselve; selve* is doorgestreept en daarboven is *veen* geschreven.
20 Hierna leze men eerst *aldaar niet gegroeijt sijn* (*niet* is overtollig). In hs. na *bestaat* een verwijzing naar een toevoeging in de marge: *aldaar gegroeijt sijn*, maar zowel het verwijsteken als de toevoeging zijn later weer doorgestreept.
21 De aangegeven passage is in de plaats gekomen van: *Tis mij bekent dat men de Veenstoffe die tien voeten diep uijt het water wierde op gebaggert, [ondersogt] heeft*. Dat is doorgehaald met uitzondering van het woord *ondersogt*.
e A: bevond
22 *doorgaans*, hier waarschijnlijk: voortdurend, aan een stuk door. C heeft echter *passim*.
f A: stuken [*sic*]
23 De toevoeging in de marge vervangt een andere doorgehaalde toevoeging: *selfs in mijn bij wesen dat*. Voor *welke* is *en* geschrapt.
24 *ik*, boven doorgehaald *men* geschreven.
g A: van hout
h A: wast, sig konnen

This being so, how can it be understood that the trees grew on such deep-lying soil unless one were to assume that the sea-level in those days was at least 20 feet lower than it is now?

[+]Now we may add - as we witnessed several times - that in a violent gale from the north-west the deep beds of the river we call Hollands Diep or Haringvliet were churned up to such a degree that a great many big pieces of very light peaty material were loosened in the ground and broke adrift, and were washed ashore on the mud-flats and[6] against the embankments, some of them being larger than a dungcart could carry off. [+]*Composition of peat.*

I was informed that this latter peaty material was carried off by the poor, to be used as fuel.

Now in fact this peaty material from the depths of the bed of the Haringvliet cannot have grown there from leaves and roots {of trees and other plants} of which peat consists; and who knows how thick this peat or mud is lying heaped in the bed.

{In my presence peat material was removed 10 feet deep from the water from which the peat had never been excavated, which peat I} examined and found to consist partly of a plant called heather, a plant which does not grow in our peat bogs.

I also know that big quantities of peat material have been excavated from deep underneath the sand, and this not continually, but piecemeal, {and also sometimes a whole area, and even in my presence,} and I could see that this material consisted partly of leaves of trees, small roots of grass, thin stems of leaves, and small fragments of wood; briefly, if it was carefully examined, one could not imagine any plant commonly growing wild but it would be found in the peat.

6 Before *en* a reference sign to the signature *Dd. prima. Fol: 211.*

+{Over[25] eenige jaren passeerden ik een weg, ontrent een ure aan dees zijde van Haarlem daar ik sag[26] in een weijde nevens een gemene weg[27] een Arbeijder een mans lengte diep inde Aerde staan delven. Ik begerig zijnde, te weten wat aldaar gegraven wierde, stapte van mijn rijtuig, en sag dat het Veen stoffe was, welkers stukken en brokken ter drooge gestelt wierde[a], om te verbranden, dese Veen stoffe[28] lag aldaar maar met kleijne gedeeltens bij malkanderen en op een andere plaats was[b] gans geen teken van eenig Veen te vinden. het geene mij vreemt voor quam, dat was, dat onder en nevens de Veen op het sand, lag, een schoone blaeuwe stoffe[29], daar[30] ik wat van mede nam, en waar van een weijnig hier nevens is gaande. Ik vraagde of men veel van die blaeuwe Verf aldaar ontdekt hadde, waar op mij geantwoort wierde, dat ze op een andere plaats dikker hadde gelegen, en[c] een tonnetge vol bij een versamelt hadde dat men verkogt heeft.}

+*Vivianiet*.

+Als ons nu onderrigt[d] werd, dat niet alleen in Hollant, Gelderlant, Stigt van Utregt, maar ook de gantsche zee kust langs tot in Holsteijn, veel veen gevonden werd. Soo[31] konnen wij ons veel beter voldoen, als wij stellen dat[32e] {Engeland en Schotland} niet alleen vereenigt is geweest aan {Yrland} maar dat ook de Eijlanden vande {Orcades,} Hitland, Fero en Fulo, ende verscheijde kleijne Eijlanden, daar ontrent gelegen {aan den anderen[4] sijn vereenigt geweest} en welkers[f] kleijne

+*Veen is aangespoelde grond*.

25 *Over*, voor.
26 Voor *sag* verwijzingsteken naar signatuur *Dd 2. pag: Fol: 212*.
27 *gemene weg*, openbare weg.
a A: worden
28 Hierna zijn de woorden *die onder het sand lag* doorgestreept, terwijl *aldaar* na *lag* is ingevoegd.
b A: plaats en was
29 Mogelijk heeft L. hier vivianiet waargenomen. Het dikwijls in veenbodems voorkomende ijzeroer is plaatselijk rijk aan vivianiet en heeft daardoor een blauwe kleur.
30 *daar* is bovenaan doorgestreept *waar van* geschreven, terwijl *van* na *wat* is ingevoegd.
c A: en men
d A: ons onderrigt
31 *Soo... voldoen*, dan kunnen wij onszelf beter tevreden stellen, dan kunnen wij een veel bevredigender verklaring geven. De zin loopt dus nog door.
De vrij verwarde redactie van deze alinea in het hs. is in A wel verbeterd. L.'s gedachte schijnt te zijn, dat de verbreiding van veengronden verklaard kan worden uit het aanspoelen van stukken land die losgemaakt zijn, toen de westwaarts gelegen Britse eilanden uiteen gescheurd werden. [Dam.]
32 In het hs. is *dat* abusievelijk doorgestreept samen met het erop volgende *Schot-land*. Boven de doorhaling is geschreven *Yerland Schot*, maar ook dit is doorgehaald waarna de verdere verbetering in de marge is aangebracht. De toevoeging van *Orcades* tusen *van* en *Hitland* maakt voorvoeging van het lidwoord nodig, wat L. realiseerde door een afkortingsteken boven *van* aan te brengen.
Fero is de gebruikelijke naam voor de Färøer, *Fulo* die voor Fuglø, één van de noordelijkste eilandjes van de groep (vgl. DAMSTEEGT, *Nieuwe spiegel*, kaart 25). [Dam.]
e A: gevonden werd, en wy onderstellen dat
4 L. doelt hier op de 'bomenstorting'. Men veronderstelde in L.'s tijd ten onrechte, dat de vele boomstronken en -stammen (kienhout) die in het veen gevonden werden in dezelfde richting lagen. Als verklaring hiervoor werd teruggegrepen op een legende over de apostel der Friezen, WILLIBRORD (rond 800 n. Chr.). Tijdens diens verblijf in Rome zou door een geweldige storm en aardbeving het tot dan toe dichte woud zijn neergestort. Toen WILLIBRORD in de Lage Landen kwam, zou hij de verwoesting als een teken hebben opgevat om de Friezen te gaan bekeren. Het verwoeste woud werd later geïdentificeerd met het in de laat-middeleeuwse literatuur opduikende 'Wilde Woud zonder Genade'. Al in de negentiende eeuw wees de geoloog W.C.H. STARING erop, dat de veronderstelde gelijke richting van de bomen in het veen op onjuiste waarnemingen berustte en dat er natuurlijke oorzaken voor het verschijnsel aan te geven waren (STARING, *Bodem van Nederland*, Dl. 1, blz. 120-200). Zie voor WILLIBRORD en de legenden om hem heen: BEJCZY, 'Willibrord en de grote bomenstorting'; JANSMA, 'Het Wilde Woud zonder Genade'; en CARASSO-KOK, 'Het Woud zonder Genade'.
f A: geweest, welkers

Eijlanden haar gront steen klippen zijn[33], ende daar om bestendig zijn tegen de zee, en op welke Eijlanden nog Veen gevonden werd. Beter ons selven[g] konnen voldoen, als wij stellen, dat de geseijde groote en kleijne Eijlanden, door[34] groote stormen, en seer hooge vloeden[35] door de groote zee waar tegen ze aan leggen, van malkanderen zijn af geschuert, en dat soo danig Land is begaaft geweest, met Boom gewas, gras kruijden; enz: welke stoffe inde zee drijvende, met Noortweste Stormen, en vloeden, zijn gedreven, daar ze nu leggen, ende dat de Boomen, die men met der selver wortel na het Noortweste vind leggen, aldus hebben moeten leggen, want vast gestelt sijnde,

33 *en welkers... zijn*, en van welke kleine eilanden de ondergrond steenrotsen zijn.
g A: gevonden werd, ons selven soo sullen wy beter
34 Voor *door* zijn de woorden *aan den anderen zijn vereenigt geweest, ende dat* doorgehaald.
35 Voor *hooge* verwijzingsteken naar signatuur *Dd 3 pag: Fol: 213*.
Na *vloeden* is doorgehaald *die de geseijde Eijlanden*.

+{A few years ago I passed along a road at about one hour's distance on this side of Haarlem when I saw[7], in a field by the side of a public road, a worker who was digging the earth at a depth equal to a man's height. Being anxious to know what was being excavated there, I got out of my coach and saw that it was peat material, the blocks of which were being dried to serve as fuel. This peat material lay there only in small amounts together, and in another place there was no trace at all of any peat to be found. What appeared strange to me was that underneath and beside the peat on the sand there lay a fine blue material[8], of which I took a small quantity with me and some of which is enclosed herewith. I asked whether large amounts of this blue material had been discovered there, to which I received the answer that there had been thicker layers of it in another place and that they had collected a small cask full of it, which they had sold.}

+*Vivianite*.

+When we are now informed that not only in Holland, Guelderland, the bishopric of Utrecht, but also all along the sea-shore as far as Holstein much peat is found, we can give a much more satisfactory explanation if we assume that[9] {England and Scotland} not only were united with {Ireland}, but that also the {Orkney} islands, Zetland, the Faroes, and Fuglø, and several small islands situated in the neighbourhood were {united with each other,} the subsoil of which small islands consists of rocks and can thus resist the sea, and in which islands peat is still found. We can give a more satisfactory explanation if we assume that the said big and small islands have been torn apart by heavy gales and very high[10] tides of the great sea next to which they lie, and that this land was covered with trees, herbs, etc. and that these substances, floating in the sea, drifted with north-westerly storms and high tides to the place where they now lie, and that the trees which lie with their roots towards the north-west must have lain in this direction; for since it is firmly

+*Peat is an alluvial deposition*.

7 Before *sag* a reference sign to the signature *Dd.2. pag: Fol: 212*.

8 Possibly L. here observed vivianite. Bog ore, which is often present in peat, in some places is rich in vivianite; through this it has a blue colour.

9 In the MS *dat* has been mistakenly deleted, together with the following *Schot-land*. Above the deletion has been written: *Yerland Schot*, but this has been deleted as well; after that the further correction has been inserted in the margin. The addition of *Orcades* between *van* and *Hitland* requires the insertion of the article; L. indicated this by adding a abbreviation mark above *van. Fero* is the customary name for the Färøer, *Fulo* for Fuglø, one of the most northerly islands of the archipelago (cf. DAMSTEEGT, *Nieuwe spiegel*, map 25).

10 Before *hooge* a reference sign to the signature *Dd 3 pag: Fol: 213*.

dat de wortels vande Boomen, swaarder sijn, dan het bovenste vande Stam, soo hebben de wortels dieper int water moeten sinken, dan het bovenste van de Stam, waar door de wortels de gront geraakt hebbende, het bovenste vande stammen, voorwaarts sijn gespoelt, en dus met hare wortels, alle tegen het Noort weste gestrekt leggen.

+De sware stoffen als zand, ende kleij, waar uijt de af geschuerde landen hebben bestaan, en om[36] haar swaarheijt, na de gront vande zee sijn gesakt is[a] daar na, op gevolgt, en heeft over sulks[37], een kleij en sand gront[b], (na de Veen) op veele plaatse gemaakt, dit zand nu den Oever vande Zee geworden zijnde, is door de menigvuldige winden tot Berghjens gestoven, die wij duijnen noemen, want als wij het zand vande duijnen met aandagt sien soo sullen wij het ongemeen kleijn van greijn vinden. +*Duinen.*

+Als[38] wij nu hier bij doen, dat onse Rivieren de Rijn en Maas, jaarlijks een groote menigte van zand en kleij afvoert[c], ende wel voornamentlijk inde voortijd, als door de Son, en Regen, het Sneeuw op de Hooge Bergen smelt, en welk[d] neder vallende water, over de Landen loopende, een menigte van zand, kleij, en[39] aarde met sig voert, tot inde Rivieren, die door de snelle loop van het water geen rust en konnen[e] vinden, dan daar de Rivieren wijder werden, ende de Vloeden uijt de zee tegen komen, door welke mindere loop van het water het zand aldaar zinkt, ende een aan landinge[40] maakt; +*Afzetting van klei.*

Op dese aan landinge set sig de afkomende kleij en aerde, om dat op zoo een zand gront weijnig tij gaat, bij vergelijkinge in de diepte der Rivieren[41], door welke afvoerende[42] stoffe, wij weten dat veel Land aan gewonnen werd.

Soo wij agt geven op onze zee stranden soo sullen wij op eenige plaatsen, selfs daar het zee water tegen aan stoot en over heen spoelt[f], gantsche stukken, swarte aardagtige stoffe, die seer vast in een gepakt is, sien leggen, die ten deele met sant bedekt sijn, en het ander gedeelte met een gemene[4] vloet, over stroomt werd.

36 Lees: en die om. - In A zijn de terecht de enkelvoudsvormen *is* en *heeft* in het vervolg van de zin in meervoudsvormen veranderd.

a A: zyn

37 *over sulks*, dientengevolge.

b A: gevolgt, en hebben sand gront

38 *Als* leidt een voorwaardelijke zin in, die besloten had moeten worden met een hoofdzin met de strekking: ‘dan kunnen wij begrijpen dat’. Deze afsluiting is achterwege gebleven. Het is echter duidelijk dat deze alinea fungeert als volgend argument in de reeks waarmee L. wil betogen, dat het water van de zee moet stijgen, als ergens op de aarde tengevolge van aanslibbing of grondafzetting water plaats maakt voor land. Deze stelling berust op het axioma dat er thans evenveel water op aarde is als bij de schepping. [Dam.]

c A: afvoeren

d A: smelt, welk

39 Voor *en* verwijzingsteken naar signatuur *Dd. 4. pag. Fol. 214*.

e A: rust konnen

40 *aan landinge*, aanslibbing.

41 *bij vergelijkinge... Rivieren*, in vergelijking met de diepere riviergedeelten.

42 *afvoerende*, afgevoerde.

f A: en heen spoelt

4 L. doelt hier op de ‘bomenstorting’. Men veronderstelde in L.'s tijd ten onrechte, dat de vele boomstronken en -stammen (kienhout) die in het veen gevonden werden in dezelfde richting lagen. Als verklaring hiervoor werd teruggegrepen op een legende over de apostel der Friezen, WILLIBRORD (rond 800 n. Chr.). Tijdens diens verblijf in Rome zou door een geweldige storm en aardbeving het tot dan toe dichte woud zijn neergestort. Toen WILLIBRORD in de Lage Landen kwam, zou hij de verwoesting als een teken hebben opgevat om de Friezen te gaan bekeren. Het verwoeste woud werd later geïdentificeerd met het in de laat-middeleeuwse literatuur opduikende ‘Wilde Woud zonder Genade’. Al in de negentiende eeuw wees de

established that the roots of trees are heavier than the upper part of the trunk, the roots must have sunk further into the water than the upper part of the trunk, in consequence of which, the roots having touched the bottom, the upper parts of the trunks were washed forwards, so that they all lie with their roots extending towards the northwest.

+The heavy materials, such as sand and clay, of which the torn-off lands consisted and which because of their heaviness sank to the bottom of the sea, were then deposited and consequently produced in many places a soil consisting of clay and sand upon the peat. Now this sand, having become the shore of the sea, was blown by the frequent winds into small hills, which we call dunes, for if we look closely at the sand of the dunes, we shall find its grains are extraordinarily small. +*Dunes*.

+Now add to this that our rivers, the Rhine and the Meuse, annually carry off large quantities of sand and clay, mainly in the spring, when owing to the sun and the rain the snow on the high mountains melts, and[11] this falling water, flowing over the lands, carries along big quantities of sand, clay, and earth to the rivers, which in consequence of the rapid flow of the water can only sink to the bottom where the rivers become broader and meet the high tides from the sea, owing to which slower motion of the water the sand will sink to the bottom and form a deposit there. +*Deposition of clay*.

On this deposit the clay and earth that has been carried off settles, because the tide is moderate on such a sandy soil in comparison with the deeper parts of the rivers, and we know that a good deal of land is reclaimed by means of the material thus carried off.

If we observe our sea-shores, in some places, even where the sea-water strikes against them and floods them, we shall find large patches of black earthy material, which is very compact and partly covered with sand, while other parts are flooded by ordinary high tide.

geoloog W.C.H. STARING erop, dat de veronderstelde gelijke richting van de bomen in het veen op onjuiste waarnemingen berustte en dat er natuurlijke oorzaken voor het verschijnsel aan te geven waren (STARING, *Bodem van Nederland*, Dl. 1, blz. 120-200). Zie voor WILLIBRORD en de legenden om hem heen: BEJCZY, 'Willibrord en de grote bomenstorting'; JANSMA, 'Het Wilde Woud zonder Genade'; en CARASSO-KOK, 'Het Woud zonder Genade'.

11 Before *en* a reference sign to the signature *Dd. 4. pag. Fol. 214*.

Wanneer wij nu soo danige stoffe sien leggen, konnen wij ons wel inbeelden[43], dat ons aan gespoelde land, niet alleen met veele kleijne Veseltgens is komen aan drijven, maar met gantsche stukken land, en wie weet, hoe lange soo danige stukken land, om derselver swaarheijt, op de gront vande zee hebben gelegen, eer dat deselve op de Oever vande zee, zijn aan gespoelt geweest, dat[44] na alle gedagten, niet dan met stormen die lange jaren, na datter al duijnen gemaakt waren, sijn aan gespoelt.

[+]Wanneer wij hoorden verhalen, dat de Heeren vande Regeringe der Stad Leijden, wel getragt hadden, om soo het doenlijk was, een waterloosinge te maken[45] tot Catwijk in Zee, al waar den Rijn voor veel jaren inde zee sijn uijt wateringe heeft gehad, maar dat sulks niet te verrigten was, om dat de zee soo hoog was[46]. [+]*Hoogte van de zeespiegel*.

Dit quam mij[a] als doen vreemt voor als mij niet konnende te binnen brengen[47], hoe de zee in hoogte konde toe nemen, na de maal heden geen meerder water op den Aertbol is, dan dat er vanden beginne aan[48] is geweest.

[+]Maar als wij onze gedagten verder lieten gaan, en sagen wat al fijn sand, en slibbe[49] die wij kleij noemen, in onse Rivieren werden af gevoert, die diepe wateren tot land maken, en daar benevens gedenken, wat al groote Rivieren op den Aerdbodem sijn, die alle een groote menigte van zand en slibber af voeren, ende in zee brengen, waar door veele landen ontrent de monden vande Rivieren, tot effen en laag land werd, daar[50] in tegendeel, de meeste landen, verder van zee afleggende, Bergagtig zijn. [+]*Rivierafzettingen*.

Als wij nu oordelen dat uijt alle[b] de Rivieren, een groote menigte Zand en Aerde, en al wat swaarder is als het water, inde zee gestort werd, soo moet sekerlijk volgen, dat de zee van tijd, tot tijd[51], hooger werd, waar door men dan genootsaakt werd, dijken en dammen hooger te maken, en als wij hier nog bij doen, dat door Aertbevingen, gantsche streeken lants weg sinken, en in[c] welkers plaats niet dan een poel of water meer over blijft, ende dat op een andere plaats, een brandende Berg, soo veel Steen in zee werpt, dat daar voor desen een diepe zee was, nu een op gehoopte steen is, die boven de zee uijt steekt.

43 *ons (...) inbeelden*, ons (...) voorstellen.
44 *dat*, lees: die. Het antecedent moet wel zijn: *soo danige stukken land*.
45 Na *ma-* een verwijzingsteken naar signatuur *D.d. 5. pag. Fol: 215*.
46 Ook deze zin is onvoltooid gebleven, al heeft L. eerst wel aan een vervolg gedacht. Aanvankelijk had hij namelijk achter *was* een komma gezet; daarachter staat het woord *dan*. Hij heeft dit echter doorgestreept en van de komma een punt gemaakt. [Dam.]
a A: So quam my dit
47 De lezing van A verdient de voorkeur, omdat die aansluiting geeft op de vorige zin, die als voorwaardelijke bijzin fungeert. Men leze dus: 'toen kwam mij dit vreemd voor, daar ik mij niet kon indenken, hoe de zee...', enz. [Dam.]
48 *vanden beginne aan*, van de schepping af.
49 Achter de *e* van *slibbe* is een letter onleesbaar gemaakt. In A *slibber*, een thans niet meer gebruikte bijvorm. Ook deze zin is een voorwaardelijke bijzin die niet door een hoofdzin wordt afgesloten.
50 *daar*, terwijl.
b hs: dat alle
51 *van tijd, tot tijd*, geleidelijk.
c A: sinken, in

Now when we see such material lying there, we can imagine quite well that our washed-up land has floated not only in many small bits, but in large patches of land; and who knows how long such patches of land, because they are heavy, have lain on the bottom of the sea before they were washed ashore because they were only washed ashore owing to gales which raged many years after dunes had already been formed.

[+]When we heard it said that the gentlemen of the Council of the city of Leyden had tried, if possible, to provide[12] for a drainage at Katwijk into the sea, where many years ago the Rhine drained into the sea, but that this could not be done because the sea was so high, [+]*Height of the sea-level*.

this appeared strange to me, because I could not imagine how the level of the sea could rise, since there is not more water on the globe now than there was from the moment of creation.

[+]But we let our thoughts wander on and saw what large quantities of fine-grained sand and mud, which we call clay, are carried off by our rivers, thus converting deep waters into land, and we also bear in mind how many big rivers there are on the earth, all of which carry off a large amount of sand and mud, taking them to the sea, in consequence of which many areas near the mouth of the rivers become flat and low land, whereas most of the areas that are further away from the sea mountainous. [+]*Fluvial depositions*.

If we now take into account that out of all the rivers large quantities of sand and earth, and all that is heavier than water, are dumped into the sea, it must follow for certain that the level of the sea becomes gradually higher, on account of which the people are compelled to make the dikes and dams higher if we add that owing to earthquakes whole tracts of land sink to the bottom, in the place of which nothing but a pool or some water is left, while in another place a burning mountain casts into the sea so many rocks that where there used to be a deep sea there are now heaped-up rocks rising above the sea.

12 After *ma-* a reference sign to the signature *D.d. 5. pag. Fol: 215*.

{Selfs[52] is inden jare 1692. in Jamaica door een Aertbevinge veel lants weg gesonken, daar een Meer is overgebleven en ontrent 12. uren gaans vande Zee, stonden aan weder zijden vande Rivier twee groote bergen, die tegen malkanderen sijn om verre geworpen, ende dus[53] de Rivier gestopt hebben, die een andere loop heeft genomen, welk loopent water veel aarde inde zee sal gevoert hebben[54], en wie weet wat al aarde van het Eijlant Java, in Zee sal gestort zijn daar wij alleen een loopent gerugt van hebben, en schoon gans Noorwegen Yerlant, Schotlant en een gedeelte van Engeland, enz. die tegen den grooten Oceaan leggen geen aanlandinge[39] onderworpen sijn, om dat de zee Oevers[a] steijle steen klippen sijn, soo werd egter niet te min zand, enz: door de Rivieren in zee gevoert, welke in gevoerde stoffe, door het slaan vande baaren tegen de klippen, diep in zee werd gevoert, en dus de zee gront doet hooger werden.}

Dit sal eenige wel wat vreemt voor komen, als oordeelende[55], dat de groote uijt gestrektheijt vande Zee, gans in geen vergelijkinge komt, bij het weijnige land, dat door de Rivieren in Zee gemaakt werd, en over sulks de Zee in geen hoogte[56] kan doen toe nemen, tot soo verre, dat ze nu hooger soude wesen, als over[24] eenige hondert jaren.

[+]Maar laten wij eens stellen dat den vermaarden hoogen Berg Pico[57], staande op het Eijland Tenerif, die men soo hoog op geeft, dat men deselve wel 40. mijlen[58] verre in zee kan sien. Soo[b] nu sulks waar was[59], soo soude men moeten oordeelen, dat deselve seer na 4000. roeden[60] hoog was[61]. [+]*Berekening volume berg*.

Desen Berg seijt men, beslaat voor het meeren[c] gedeelte het Eijlant, en is in sijn op gang, ontrent 12. mijlen seer vrugbaar voor koorngewas enz: ende nog drie uren hooger op gaande, staat den selven met Boom gewas en Laurieren, ende dan nog verder ses uren op gaande, soo met Sneeuw als met As, bedekt.

52 Voor *Selfs* verwijzingsteken naar signatuur *D.d. 6. pag. Fol. 216*.
53 *dus*, zo.
54 De bedoelde aardbeving vond plaats op 7 juni 1692, omstreeks het middaguur. De rivier waarvan L. spreekt, was waarschijnlijk de Hope, die afgedamd was door de neergevallen rotsmassa's, totdat de rivier tenslotte een meer werd. (GARDNER, *History of Jamaica*, blz. 75-77.)
L. kan van de aardbeving kennis genomen hebben uit pamfletten (VAN DER WULP, *Catalogus*, Dl. 3, blz. 36, nr. 6786 en 6787; KNUTTEL, *Catalogus*, Dl. 3, blz. 106, nr. 13752), of uit SLOANE's bericht over de aardbeving in de *Philosophical Transactions* 18 (maart/april 1694, nr. 109), blz. 78-100.
39 Voor *en* verwijzingsteken naar signatuur *Dd. 4 pag. Fol. 214*.
a hs: Overs
55 *als oordeelende*, omdat zij menen.
56 *in geen hoogte*, niet in hoogte.
24 *ik*, boven doorgehaald *men* geschreven.
57 *Pico*, Pico de Teyde; in de zeventiende eeuw ook genoemd de *Piecke* of de *Pickberch* (vgl. DAMSTEEGT, *Nieuwe spiegel*, kaart 30). Ook deze voorwaardelijke zin is onvoltooid gebleven. [Dam.]
58 Een *mijl* is 7,4074 km.
b A: sien: soo
59 Voor *was* verwijzingsteken naar signatuur *D.d. 7. pag. Fol. 217*.
60 Een *roede* is 3,767 m.
61 Zie voor de uitvoering van L.'s berekeningen DIJKSTERHUIS, 'Wiskunde in Leeuwenhoeck's brieven', *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 442-452.
c A: meerder

{It even[13] happened in 1692 that in Jamaica a good deal of land sank to the bottom in consequence of an earthquake and a lake was left, and about a 12 hours' walk from the sea there were on either side of the river two big mountains, which were overthrown against each other and thus blocked the river, which took another course, and this flowing water must have carried a good deal of earth into the sea[14]. And who knows what big quantities of earth will have dropped into the sea from the isle of Java, a matter we only know from hearsay. And although the whole of Norway, Ireland, Scotland, and a part of England, etc., which border on the great ocean, are not subject to accretion, because the sea-shores are steep sea rocks, nevertheless sand, etc. is poured by the rivers into the sea, and this material is carried deep into the sea through the crashing of the waves against the rocks and thus raises the bottom of the sea.}

This will probably appear somewhat strange to some people, because they think that the vastness of the sea is not to be compared with the small amount of land deposited by the rivers in the sea and consequently the level of the sea cannot be raised to such an extent that it would now be higher than a few hundred years ago.

[+]But let us take the famous tall mountain Pico[15], standing in the island of Tenerife, which is boasted to be visible from at least 40 miles[16] out at sea. If this were[17] true, one would have to assume it has a height of nearly 4000 rods[18].

[+] *Calculation of volume of mountain*.

It is said that this mountain covers the greater part of the island and that for a distance of about 12 miles upwards it is very fertile soil for corn, etc., and if one ascends for another three hours, it is covered with trees and bay trees, and if one ascends for another six hours, it is covered both with snow and with ashes.

13 Before *Selfs* a reference sign to the signature *D.d. 6. pag. Fol. 216*.

14 The earthquake referred to occurred on 7 June, about noon. The river, mentioned by L., probably was the Hope which was blocked off by the mass of boulders hurled down, until the river eventually became a lake (GARDNER, *History of Jamaica*, pp. 75-77). L. may have gained his information about the earthquake from pamphlets (VAN DER WULP, *Catalogus*, vol. 3, p. 36, nrs 6786 and 6787; KNUTTEL, *Catalogus*, vol. 3, p. 106, nr. 13752), or from SLOANE's report on the earthquake in the *Philosophical Transactions* 18 (March/April 1694, nr. 109), pp. 78-100.

15 *Pico*, Pico de Teyde; also called in the seventeenth century the *Piecke* or the *Pickberch* (cf. DAMSTEEGT, *Nieuwe spiegel*, map 30).

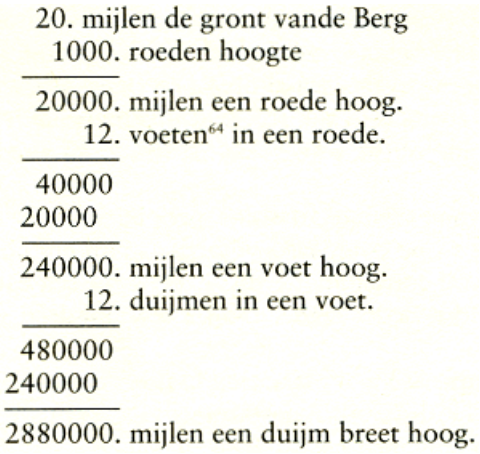
16 A *mile* is 7,4074 km.

17 Before *was* a reference sign to the signature *D.d. 7. pag. Fol. 217*.

18 A *rod* is 3,767 m.

Laten wij nu desen Berg vergelijken bij een ronde pilaar, die twintig vierkante mijlen tot sijn gront[62] heeft, en welke pilaar maar 1000. roeden hoog is, en dat wanneer[a] soo een Berg in zee quam te storten, wat op rijsinge van water, den selven[b] over de gantsche zee soude veroorsaken.

Wij sullen bevinden, dat wanneer soo danigen Berg verspreijt wierde, dat maar een duijm[63] breet hoog was, dat als dan die Aerde 2880000 mijlen soude beslaan.


20. mijlen de gront vande Berg
1000. roeden hoogte
20000. mijlen een roede hoog.
12. voeten[64] in een roede.
40000
20000
240000. mijlen een voet hoog.
12. duijmen in een voet.
480000
240000
2880000. mijlen een duijm breet hoog.

20. mijlen de gront vande Berg

1000.	roeden hoogte

20000.	mijlen een roede hoog.
12.	voeten[64] in een roede.

40000	
20000	

240000.	mijlen een voet hoog.
12.	duijmen in een voet.

480000	
240000	

2880000.	mijlen een duijm breet hoog.

62 *gront*, grondvlak.
a A: hoog is, wanneer
b A: van water soude den selven. *Het volgende* soude *ontbreekt in A.*
63 Een *duijm* is 2,61 cm.
64 Een *voet* is 31,4 cm.

Volgens het gemene gevoelen werd den grooten Circul van den Aertkloot genomen op 5400. mijlen, en ijder van die mijlen werd nu bij[65] den eenen genomen op 1900. roeden, en bij een ander op 2000. roeden.

65 *bij*, door.

Now let us compare this mountain with a round pillar, whose base has an area of twenty square miles and whose height is only 1000 rods. If such a mountain were to plunge into the sea, what rise of water would it cause all over the sea?

We shall find[19] that if such a mountain were spread out in a layer only one inch[20] thick, this earth would cover an area of 2,880,000 square miles.

20. miles the base of the mountain
1000. rods the height

20000. sq. miles one rod thick
12. feet[21] in one rod

40000
20000

240000. sq. miles one foot thick
12. inches in one foot

480000
240000

2880000. sq. miles one inch thick

20. miles the base of the mountain
1000. rods the height

20000. sq. miles one rod thick
12. feet[21] in one rod

40000
20000

240000. sq. miles one foot thick
12. inches in one foot

480000
240000

2880000. sq. miles one inch thick

According to the general opinion the great circle of the earth is taken to be 5,400 miles, and each of those miles is taken by some to be 1,900 rods and by others 2,000 rods.

19 See for the implementation of L.'s calculations DIJKSTERHUIS, 'Mathematics in Leeuwenhoeck's Letters', *Collected Letters*, vol. 3, pp. 443-453.
20 An *inch* is 2,61 cm.
21 A *foot* is 31,4 cm.

Om[66] nu de superfitie vanden Aertkloot te berekenen, sullen wij[67] seggen, met Metius, 22. geven 7. wat geeft mij het quadraat getal vanden Circul. daar sal komen wat meer dan 9278181. vierkante mijlen voor den superfitie van den Aertkloot.

22——7———5400
5400
2160000
27000
29160000
7
204120000

22-7-5400

5400

2160000

27000

29160000

7

204120000

[+]Soo men nu stelt, dat ⅔ van de Superfitie vanden Aertkloot zee, ende een derde land is, komt dan, voor de hoe grootheijt vande zee 6185454. vierkante mijlen, ende voor de hoe grootheijt vande Aerde 3092727. vierkante mijlen.

[+]*Gevolg voor hoogte zeespiegel.*

11 {1
232122
2678484 {8
204120000 | 9278181
22222222 | 3092727
222222 | ---
6185454

11 {1

232122 {

2678484 {8

204120000 9278181

22222222 3092727

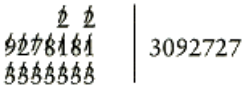
222222 ---

6185454

66 Voor *Om* verwijzingsteken naar de signatuur *Dd 8. pag: Fol. 218.*

67 Na *wij* zijn de woorden *ijder mijl nemen op 5400. mijlen, en* doorgehaald. Na *wat geeft mij* is het getal *5400* doorgehaald.

Waar uijt volgt, dat door het in storten vanden geseijden hoogen Berg, 2880000./6185454. gedeelte van een duijm hoog, de zee soude moeten in hoogte toe nemen.



2 2
9278181
3333333
3092727

Now[22] in order to calculate the surface or the earth we will say, with Metius: 22 gives 7, what does the square of the circle give? This will be slightly more than 9,278,181 square miles for the surface of the earth.

22——7———5400
5400
2160000
27000
29160000
7
204120000

22-7-5400

5400

2160000

27000

29160000

7

204120000

[+]If we now assume that ⅔ of the surface of the earth is sea and one third land, the surface of the sea is 6,185,454 square miles and that of the earth 3,092,727 square miles.

[+]*Consequence for the height of the sea-level.*

11 {1
232122 {
2678484 {8
204120000 | 9278181
22222222 | 3092727
222222 | ---
6185454

11 {1

232122 {

2678484 {8

204120000 9278181

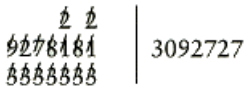
22222222 3092727

222222 ---

6185454

From this it follows that in consequence of the collapse of the said tall mountain the level of the sea should have to rise 2880000./6185454. of one inch

22 Before *Om* a reference sign to the signature *Dd 8. pag: Fol. 218.*



2 2

9278181 3092727

3333333

Soo nu alle de Rivieren op den Aert kloot, die seer veel zijn, en waar van Spanjen en Poortugaal[a] na het uijt wijsen van de kaarten, ontrent 100. Rivieren in haar begrijpen[68], die alle haar water in de zee storten, soo veel aarde jaarlijkx in de Zee afvoerden, als wij onder stellen, dat de piek groot is, soo soude in 100. jaren de Zee moeten hooger werden, wat meer dan 46. duijmen.

Laten wij nu stellen, dat maar de helft vande stoffe die de piek van Canarien[69] begrijpt, door de Rivieren jaarlijks in zee werd gebragt, soo soude dan de zee, in 100. jaren tijds, seer na twee voeten in hoogte moeten toe nemen.

2880000
100

288000000

2880000

100

288000000

4
38
4471
0602
4488484
288000000 { 46
61854544
618545

4

38

4471

0602

4488484 { 46

288000000 { 46

61854544 { 46

618545

[+]Dit[70] dan soo sijnde, soo hebben wij ons niet te verwonderen, dat de vloeden met Noortwesten Stormen hooger komen dan ze over[24] veel jaren plagten[b] te doen, dat onse zee gaaten wijder werden, dat daar den Rijn bij Katwijk plagt in zee te [+]*Gevolgen van stormen*.

a A: Portegaal
68 Na de eerste lettergreep van *begrijpen* een verwijzingsteken naar de signatuur *Ee. prima Fol. 219*.
69 De 17de-eeuwse namen voor de Canarische Eilanden waren *Gelukkige Eilanden* en *Eijlanden van Canarien* (vgl. DAMSTEEGT, *Nieuwe spiegel*, kaart 30).
70 Voor *Dit* een verwijzingsteken naar een weer doorgehaalde signatuur *Ee prima Fol. 219*.
24 *ik*, boven doorgehaald *men* geschreven.
b A: dan de Zee over veel jaaren plagte

loopen, nu[c] niet en kan geschieden, en over sulks men genootsaakt werd, de dijken te verhoogen, en soo na verloop van veele jaren, door Aerdbevingen, ofte onderaertsche vuiren, geen landen uijt de zee (gelijk wij gelooven dat veele Eijlanden zijn voort gekomen) werden opgeheven, om daar door weder plaats[d] te maken, of ruijmte te geven, voor[71] het water, soo beelden wij ons in, dat de lage landen van de zee zullen over stroomt werden.

Men soude mij wel te gemoet voeren, dat in verscheijde landen, veel land tot[+] water werd gemaakt, om het Veen daar uijt te halen, die men tot turf maakt, en verbrant, dog dit en komt op het duijsentse deel niet bij[72] het land en slibber, die de Rivieren af sent[e], want als een merge[73] land, tot Turf werd uijt gebaggert, soo blijft van een merge lants seer na 6/7.[74] deelen water over.

[+] *Vergelijking met turfsteken*.

c A: loopen, het nu
d A: voortgekomen) gedrongen werden plaats
71 Voor *voor* een verwijzingsteken naar de signatuur *Ee 2 pag: Fol: 220*.
72 *dit en komt op het duijsentste deel niet bij*, dit haalt niet het duizendste deel van.
e A: senden
73 *merge*, morgen. In Delft was een Rijnlandse morgen 600 vierkante Rijnlandse roeden, dus 0,85 ha.
74 De noemer 7 is nagenoeg onleesbaar, doordat L. het cijfer door een ander heeft heengeschreven. De 7 wordt bevestigd door de lezing in A en het vervolg van het betoog. [Dam.]

Now if all the rivers on the earth - which are very numerous, with Spain and Portugal according to the maps containing about 100 rivers - all of which pour their water into the sea, annually carried off as much earth into the sea as we assume the peak to consist of, in 100 years the sea must rise slightly more than 46 inches.

Now let us assume that only half of the material of which the peak in the Canaries consists is annually carried off by the rivers into the sea. Then in 100 years the level of the sea must rise nearly two feet.

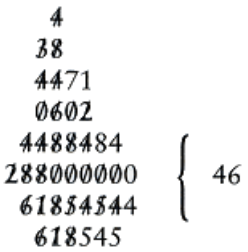
2880000
100

288000000

2880000

100

288000000



4

38

4471

0602

4488484 { 46

288000000 { 46

61854544 { 46

618545

[+]This[23] being so, we need not wonder that with north-westerly gales the tides rise higher than they used to do many years ago; that our estuaries grow wider; that whilst the Rhine used to flow into the sea near Katwijk, this cannot happen now and consequently it becomes necessary to raise the dikes, and if after many years, through earthquakes or subterranean fires, no lands are raised from the sea (the way in which we believe many islands have arisen), thus making room or space again[24] for the water, we think that the low lands will be flooded by the sea. [+]*Effects of storms.*

[+]It might be objected that in different countries a good deal of land is converted into water in order to excavate the peat, which is made into peat blocks and burned, but this does not amount to one thousandth of the land and mud carried [+]*Comparison with excavations of peat*

23 Before *Dit* a reference sign to a signature *Ee prima Fol. 219*, which has then been deleted.
24 Before *voor* a reference sign to the signature *Ee 2 pag: Fol: 220*.

off by the rivers, for if a *morgen*[25] of land is excavated to obtain blocks of peat, nearly 6/7 of a *morgen* remains as water.

25 A *morgen* is a Dutch area measure of about 2 acres. In Delft a Rhineland *morgen* was 600 square Rhineland rods, which amounts to 0,85 ha.

Als bij voorbeelt, men sal een vierkante roede[75] lants beleggen met bagger of turf stoffe, om tot turf te maken.

Deze stoffe sal men 14. duijmen hoog leggen, deselve[76] sal in houden 168. lighamelijke voeten[77], ende als wij zes lighamelijke voeten voor een grof tonne[78] nemen, soo hout een roede Turf stoffe in 28. grof tonnen[79].

Soo nu een Roede turf stoffe tot drooge Turf geworden is, soo sal maar ses tonnens[80] Turf, uijt soo een verhaalde roede voort komen.

Dese ses Turf tonnens[a] die overhoops[81] inde tonnens werd geworpen, en sal beeld ik mij in, niet meer lighaams[82] uijt leveren, dan vier grof tonnens met water, waar uijt dan volgt, dat soo seven mergen lants werd uijt geveent, niet meer plaats maakt als voor een mergen water.

Als men nu 1000[b]. mergen[72] uijt geveent lant, waar in het water 10. voet diep staat, weder omdijkt en tot land maakt, en welk uijt gemalen water geen andere plaats heeft, als de zee, waar in het geloost werd, soo[83] konnen wij seggen, dat de zee, de spatie van[84] tien duijsent mergen, daar door een voet verhoogt werd.

Als wij nu weten, dat op eenige plaatsen het Veen boven gemeen hoog, uijt het water, en dat seer dik op een is leggende, en dat selfs op Bergen veen gevonden werd, soo moet in die tijd, dat het aldaar gebragt is, een onbedenkelijke[85] groote over stortinge van water geweest zijn, of soo danige landen moeten door Aertbevingen op geheven zijn, want sonder sulke toevallen, en konnen wij ons daar ontrent niet voldoen[86]. Ik sal blijven enz.[87]

A: Leeuwenhoek[c]

75 Een *vierkante roede* is 14,19 m^2.
76 *deselve* is boven een doorgehaald *dese stoffe* geschreven, als een stilistische verbetering.
77 *lighamelijke voeten*, kubieke voeten. Een Rijnlandse kubieke voet is 0,03 m^3.
78 Een *grof tonne* is een inhoudsmaat met een wisselende grootte. De berekening van L. leidt tot een volume van 583,3 l. Over het algemeen was voor de berekening van hoeveelheden turf de Leidse of Hollandse turfton in gebruik van 227 l. (Vgl. VERHOEFF, *Maten en gewichten*, blz. 126.)
79 L.'s berekeningen zijn correct.
80 *tonnens* is een meervoudsvorm van het type dat we bij L. vaak aantreffen bij woorden op *-e*, bijv. *siektens, mandens, gedaantens*. Zij waren tot in de achttiende eeuw gebruikelijk. - In A is de vorm drie maal veranderd in *tonnen*, maar de vierde keer is *tonnens* blijven staan. [Dam.]
a A: tonnen Turf
81 *overhoops*, ordeloos.
82 *niet meer lighaams*, niet meer volume.
b A: 100.
72 *dit en komt op het duijsentste deel niet bij*, dit haalt niet het duizendste deel van.
83 Voor *soo* verwijzingsteken naar de signatuur *E.e. 2 pag. Fol 221*.
84 *de spatie van*, over een opppervlakte van.
85 *onbedenkelijke*, ondenkbaar.
86 *konnen... voldoen*, kunnen we dit niet bevredigend verklaren.
87 L. komt terug op de samenstelling van veen in zijn volgende brief aan HEINSIUS, Brief 215 [129] van 10 juli 1700, in dit deel, en in Brief 222 van 9 februari 1701, in dit deel.
c A: *A. van Leeuwenhoek*.

For instance, one square rod[26] of land is covered with mud or peat material to make blocks of peat.

This material is laid in a layer 14 inches thick; it will contain 168 cubic feet[27], and if we take six cubic feet for one gross ton[28], one cubic rod of peat contains 28 gross tons[29].

Now when one cubic rod of peat has become dry peat, only six tons of peat will be produced from such a cubic rod.

I think that these six tons of peat, which are thrown in a disorderly way into the barrels, will not yield more volume than four gross tons of water, from which then follows that when seven *morgens* of land are excavated, this makes room for no more than one *morgen* of water.

When 1000 *morgens* of land which have been excavated, in which the water stands to a depth of 10 feet, are embanked again and reclaimed as land, while the drained water has no other place to be carried off to but the sea, we[30] can say that the sea is thus raised by one foot over an area of 10,000 *morgens*.

If we now know that in some places the peat lies exceptionally high, above the water, and in a very thick layer, and that peat is even found on hills, there must have been exceptional floods in the period in which it was brought there, or these lands must have been raised by earthquakes, for without such happenings we cannot account satisfactorily for it. I remain, etc[31].

A. Leeuwenhoek.

26 A square *rod* is 14,19 m^2.

27 A Rhineland cubic *foot* is 0,03 m^2.

28 A *grof tonne* is a measure of volume of varying size. L.'s calculation gives the result of a volume of 583,3 l. Generally, the Leiden or Holland peat ton of 227 l. was used for calculating amounts of peat (Cf. VERHOEFF, *Maten en gewichten*, p. 126).

29 L.'s calculations are correct.

30 Before *soo* a reference sign to the signature *E.e. 2 pag. Fol 221*.

31 L. returns to the subject of the composition of peat in his next letter to HEINSIUS, Letter 215 [129] of 10 July 1700, in this volume, and in Letter 222 of 9 February 1701, in this volume.

Brief van Hans Sloane
28 Mei 1700

Gericht aan: ANTONI VAN LEEUWENHOEK.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende kladbrief. Het manuscript bevindt zich te Londen, British Museum, MS Sloane, No. 4068, fol. 23; 2 kwartobladzijden.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

Dankbetuiging voor twee door L. gestuurde brieven; signalering van vertaalproblemen in Londen; verzoek om onderzoek naar parasitaire wormen.

Opmerkingen:

L. beantwoordde deze brief op 14 juni 1700. Zie daarvoor Brief 212 [127] van 14 juni 1700, in dit deel. Uit die brief blijkt, dat Sloane's brief gedateerd was op 28 mei 1700.

SLOANE besprak het in deze brief gedane onderzoeksvoorstel op de vergadering van de Royal Society van 22 mei 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 184). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter from Hans Sloane
28 May 1700

Addressed to: ANTONI VAN LEEUWENHOEK.

Manuscript: Signed autograph draft letter. The manuscript is to be found in London, British Museum, MS Sloane, No. 4068, fol. 23.

Not published.

Summary:

Expressing thanks for two letters sent by L.; pointing out problems of translation in London; asking for an examination of parasitic worms.

Remarks:

L. answered this letter on 14 June 1700. See for this Letter 212 [127] of 14 June 1700, in this volume. It appears from that letter that SLOANE's letter was dated 28 May 1700.

SLOANE discussed the research proposal formulated in this letter in the meeting of the Royal Society of 22 May 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 184). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

S[r].
May 1700.

[+]I have rec[d]. lately 2 letters from you & have communicated them to the Royall Society[1]. They were extreamly pleased with both & commanded me to return you their very hearty thanks for the pains you have been at in making Yo[r]. observations & communicating them to them. Yo[r]. letters being in Dutch are understood by few[+] naturalists here who are the only persons qualified to translate them so that the Society have been often some months without the satisfaction of understanding Yo[r]. discoveries & that is the reason you have not sooner their thanks for Yo[r]. letters. They begg Yo[r]. pardon for this delay & have ordered me to send you the last years transactions which I will do by the first opportunity when you please to direct me whither in a port town I may send them. I have found out a person who has promised to give the society a more perfect and speedy acc[t]. of Yo[r]. discoveries so soon as Yo[r]. letters come to London & therefore they will be glad to hear from you[2]. They have also ordered me to acquaint you that they will be well pleased you would prosecute[+] Yo[r]. enquiries into the generation & history of worms found in sev[ll]. parts of sev[ll]. animalls that thereby the matter of equivocall generation may be sett right. I for my own particular should be very glad any manner of way to show you how much I am

[+] *Thanks*.

[+] *Translation problems*.

[+] *Parasitic worms*.

Yo[r]. &c.: Hans Sloane.

M[r]. Lewenhoeck

1 The first is Letter 204 [119] of 25 September 1699, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 335-353. The remark on p. 335 that it was read on 29 November 1699 is wrong; the letter was only announced at that meeting and actually read on 10 April 1700 (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 176). The second letter is Letter 207 [122] of 2 January 1700, in this volume (Royal Society, *Journal Book Original*, p. 182).

2 See L.'s remarks in Letter 225 of 21 June 1701, in this volume, and note 9 to that letter.

Brief No. 211 [125]
2 Juni 1700

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 189-206, 11 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 179-194, 11 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 51 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 267-276, 11 figuren (London). - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 100-101. - Nederlands excerpt.
C. DOBELL 1932: *Antoni van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*..., blz. 262-263, 1 figuur (Amsterdam: Swets & Zeitlinger). - Engelse vertaling van een alinea uit de brief.

Korte inhoud:

Over de ogen, de monddelen, het voedsel, de ingewanden en de eieren van een garnaal.

Figuren:

[+]In de uitgaven A en C zijn de figuren 1-7 bijeengebracht op één plaat tegenover[+] respectievelijk blz. 191 en 181; de plaat met de figuren 8-11 is te vinden tegenover respectievelijk blz. 198 en 187. In HOOLE zijn de figuren te vinden op Plate XVIII, fig. 31 (aangeduid met X) -41. DOBELL geeft fig. 7 op Plate XXVII.

[+]*fig. IX-XV*.
[+]*fig. XVI-XIX*.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 211 [125]
2 June 1700

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 189-206, 11 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 179-194, 11 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 51 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 267-276, 11 figures (London). - Practically complete English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 100-101. - Dutch excerpt.
C. DOBELL 1932: *Antoni van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*..., pp. 262-263, 1 figure (Amsterdam: Swets & Zeitlinger). - English translation of a paragraph of the letter.

Summary:

On the eyes, mouth parts, food, intestines, and eggs of a shrimp.

Figures:

[+]In the editions A and C the figures 1-7 have been combined a single plate facing[+] pp. 191 and 181 respectively; the plate with the figures 8-11 is to be found facing pp. 198 and 187 respectively. In HOOLE the figures are to be found on Plate XVIII, figs 31 (indicated with X)-41. DOBELL gives fig. 7 on Plate XXVII.

[+]*fig. IX-XV*.
[+]*fig. XVI-XIX*.

Remarks:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den
2. Juny 1700.

Hoog Edelen Wel Geboore Heere[1],

NA presentatie van myn onderdanigste dienst, neme ik de vrymoedigheid dese mijne geringe waarneminge UE. Hoog Ed. Wel Geboore Heere te laten toe komen.

[+]Wanneer ik weder de Garnaade[2] beschoude, om de circulatie van het Bloet in de selve te sien, is myn oog gevallen op de twee uytpuylende deelen die voor aan het lighaam van de Garnaad staan, en welk voorste deel van het lighaam het hooft genoemt werd[3]. [+]*Garnaal*.

[+]Dese twee uytpuylende deelen sijn de oogen van de Garnaad, en welke deelen de Garnaad kan buygen en neygen na desselfs wel gevallen, om door soodanige beweginge, alle de deelen[4] die ontrent het lighaam van de Garnaad sijn, te konnen beschouwen. [+]*Ogen*.

[+]Als ik op nieuw de Hoorn-vliesen van de Oogen van de Garnaad hadde afgesneden, en deselve van de binnesyde wel hadde gereynigt, bevond ik, dat de Hoornvliesen seer sagt en buygsaam waren, in vergelijkinge van de Hoorn-vliesen van de Vliegen[5]. [+]*Hoornvlies*.

Dese Hoorn-vliesen voor Vergroot glasen soodanig gestelt hebbende, omme de voorwerpen daar door te bekennen, soo quamen my de voorwerpen op verre na soo naakt[6] niet te vooren, als in de gesigten[7] van de Vliegen.

1 De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312. L.'s vorige brief aan VAN REEDE is Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 30-44.

2 *Garnaad*, garnaal. Zie aant. 39 bij Brief 93 [51] van 10 juni 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 102. L. heeft hier de gewone Noordzeegarnaal *Crangon crangon* (L., 1758) bestudeerd. [Hth.]

3 L. beschreef de bloedsomloop in een garnaal in Brief 113 [66] van 12 januari 1689, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 106-110. Hij vermeldde dit weer in Brief 137 [83] van 30 april 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 124.

4 De betekenis van *de deelen* is in het gegeven verband niet geheel duidelijk. Waarschijnlijk bedoelt L. met *alle de deelen die... sijn* alle organismen of deeltjes van organismen die in de buurt van de garnaal in het water zweven. De Latijnse vertaling geeft geen opheldering.

5 L. beschrijft het hoornvlies van de libel, vlieg, mug en mier in Brief 137 [83] van 30 april 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 124-130. De kristalsteel uit het oog van de larve van een garnaal wordt beschreven op blz. 124 aldaar. Het hoornvlies van de libel, de werking van het facetoog en het oog van krab, kreeft en garnaal komen aan de orde in Brief 140 [85] van 30 november 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 154-160. Op blz. 158 schrijft L. dat het hoornvlies stijf is. Het oog en de anatomie daarvan bij de kever, libel en blinde bij worden beschreven in Brief 193 [111] van 9 mei 1698, *idem*, Dl. 12, blz. 218-228; tevens maakt L. hier een vergelijking met de garnaal. L. vermeldt nog het oog van een bij in Brief 213 [133] van 16 juni 1700, in dit deel. Zie ook SCHIERBEEK, *Leeuwenhoek*, Dl. 1, blz. 243-248.

6 *naakt*, duidelijk.

7 *gesigten*, facetten. Het is soms onzeker wat L. met dit woord (dat in C met *organa optica* wordt vertaald) bedoelt. In deze brief echter wordt (twee alinea's verder) het onderscheid tussen *ogen* (in C *oculi*) en *gesigten* duidelijk. [Dam.]

Delft in Holland, the
2nd of June, 1700.

Very Honourable Sir[1],

After presentation of my most humble services, I take the liberty to send Your Honour this my modest observation.

[+]When I observed the shrimp once more[2], in order to see the circulation of the blood therein, my eye fell on the two protruding parts at the front of a shrimp's body, which front part of the body is called the head[3]. [+]*Shrimp*.

[+]These two protruding parts are the eyes of the shrimp and the shrimp can bend and bow these parts at will by means of this movement so as to observe any objects around the body of the shrimp. [+]*Eyes*.

[+]When I had cut off once more the corneas of the eyes of the shrimp and had cleaned them thoroughly on the inside, I found that the corneas were very soft and flexible as compared with the corneas of flies[4]. [+]*Cornea*.

Having put these corneas before magnifying glasses so as to see objects through them, the objects did not appear by far as distinct to me as through the facets of flies.

1 As is evident from the title in the edition, the letter is addressed to FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313. L.'s previous letter to VAN REEDE is Letter 172 [104] of 26 August 1696, *idem*, vol. 12, pp. 31-45.

2 L. here has studied the common North Sea shrimp *Crangon crangon* (L., 1758). [Hth.]

3 L. described the blood circulation in a shrimp in Letter 113 [66] of 12 January 1689, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 107-111. He mentioned this again in Letter 137 [83] of 30 April 1694, *idem*, vol. 10, p. 125.

4 L. describes the cornea of the dragonfly, fly, gnat, and ant in Letter 137 [83] of 30 April 1694, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 125-131. The crystalline cone from the eye of a larva of a shrimp is described there on p. 125. The cornea of the dragonfly, the working of the compound eye, and the eye of the crab, lobster, and shrimp come up for discussion in Letter 140 [85] of 30 November 1694, *idem*, vol. 10, pp. 155-161. On p. 159 L. writes that the cornea is rigid. The eye and its anatomy in the beetle, dragonfly, and drone-fly are described in Letter 193 [111] of 9 May 1698, *idem*, vol. 12, pp. 219-229; here L. also draws a comparison with the shrimp. L. again mentions the eye of a bee in Letter 213 [133] of 16 June 1700, in this volume. See also SCHIERBEEK, *Leeuwenhoek*, vol. 1, pp. 243-248.

De oorsaak hier van, beelde ik my in[8], was, om dat de Hoorn-vliesen, soo van de Garnaad, als ook van de Krabben, en Kreeften, dog wel voornamentlijk van de Garnaad, in 't water doorgaans sijnde[9], geen styvigheid ofte hardigheid van noode hebben, en dus de Hoorn-vliesen in de lugt komende, en droog werdende, inkrimpen, ja soodanig, dat de gesigten, sooze aan de lighamen staan, een klootze bult hebbende[10], en droog werdende, yder kloot bult inkrimpt, en verandert met een inwendig putje[11].

[+]Ik hebbe een Oog van een Garnaad laten afteykenen, soo groot als het in ons[+] bloote Oog te vooren komt, als hier met fig. 1 werd aangewesen. [+]*Facet-oog*.

[+]Fig. 2 ABCD vertoont een groot gedeelte van het Oog van een Garnaad, soo als het voor een Vergrootglas stond, en het selve door den Teykenaar wierde beschouwt, waar in men veel van de gesigten[7], in soo een deeltje dat men oog noemt, komt te sien, en gelijk yder gesigt van veele Vliegen als omtrokken is van ses syden, soo is yder gesigt van de Garnaad omtrokken van vier zijden[12]. [+]*fig. IX*. [+]*fig. X*.

Het geene in yder gesigt met een rontje is aangewesen, moeten wy aannemen voor een inwendig putje, welk inwendig putje een volmaakte uytpuylende kloots gewijse rondigheid[13] is geweest[14], wanneer de gesigten van de Garnaad geen verdrooginge en inkrimpinge onderworpen waren.

[+]Fig. 3 EFGHI vertoont mede een groot gedeelte van het Oog van een Garnaad, soo als men het selve regt voor komt te sien, en met EFGK werd aangewesen een senuagtig[15] deel, daar in geen gesigten staan, en welk deel, beeld ik my in, gemaakt is, om de beweginge van het Oog uyt te werken[16]. [+]*fig. XI*.

[+]Vorders stelde ik vast[17], dat soo wel als de gesigten van de Vliegen met gesigt senuwen[18] sijn versien, dat yder gesigt van de Garnaad mede een gesigt-senuwe moest hebben. [+]*Gezichtszenuw*.

Ik opende dan veele van de soo genaamde Oogen van de Garnaad, en ik ontdekte niet alleen de seer kleyne menigvuldige gesigt senuwtjens, maar ik sag doorgaans[19] een groote menigte van heldere deeltjens door de gesigtsenuwen verspreyt leggen.

8 *beelde ik my in*, meen ik.
9 *doorgaans*, altijd. Het tegenwoordig deelwoord *sijnde* geeft hier causaal verband aan: omdat deze altijd in het water zijn. [Dam.]
10 *een klootze bult*, een bolvormige verhevenheid. In plaats van *hebbende* leze men *hebben*.
11 *met een inwendig putje* is pleonastisch: zodat er een (binnenwaarts) putje ontstaat. Bij het uitdrogen van de ogen wordt de bolle cornea van elk facet een uitholling of putje, terwijl in het water de cornea bol of vlak is. [Hth.]
7 *gesigten*, facetten. Het is soms onzeker wat L. met dit woord (dat in C met *organa optica* wordt vertaald) bedoelt. In deze brief echter wordt (twee alinea's verder) het onderscheid tussen *ogen* (in C *oculi*) en *gesigten* duidelijk. [Dam.]
12 Bij volwassen garnalen en de meeste kreeften zijn de facetten van de ogen vierhoekig, terwijl zij bij krabben, heremietkreeften en vliegen zeshoekig zijn. Ook larvale garnalen hebben nog facetten die zeshoekig zijn. [Hth.]
13 *een volmaakte uytpuylende kloots gewijse rondigheid*, een zuiver bolvormige uitstulping.
14 *is geweest*, lees: zou zijn geweest.
15 *senuagtig*, op een pees of spier gelijkend.
16 L. heeft dit goed gezien. Het garnalenoog bestaat uit een cornea met vele facetogen gedragen door een facetloze oogsteel, die bij *Crangon* relatief kort is. Deze is door een gewricht met het kopstuk van het lichaam verbonden en daardoor beweegbaar. [Hth.]
17 *stelde ik vast*, was ik ervan overtuigd.
18 *senuwen*, hier: zenuwen.
19 *doorgaans*, overal.

I think the cause of this was that the corneas of the shrimp as well as of crabs and lobsters, but principally of the shrimp, because they are always in the water, do not need to be stiff or hard, so that when the corneas are exposed to the air and grow dry, they shrink in such a way that the facets, as they stand on the body, have a spherical elevation, and when they grow dry, each of the spherical elevations shrinks, so that a small internal pit is formed[5].

[+]I ordered the eye of a shrimp to be drawn in the size in which it appears to the naked eye, as shown here in Fig. 1. [+]*Compound eye*.

[+]Fig. 2. ABCD shows a large part of the eye of a shrimp, such as it was standing[+] before a magnifying glass and was observed by the draughtsman, in which one sees many of the facets in such a part that is called an eye, and as in many flies each facet is bounded by six sides, so each facet of a shrimp is bounded by four sides[6]. [+]*fig. IX*. [+]*fig. X*.

That which is designated in each facet by a small circle we must take to be a small internal pit, which pit would have been an exact sphere if the facets of the shrimp were not liable to drying and shrinking.

[+]Fig. 3. EFGHI also shows a large part of the eye of a shrimp such as one sees it exactly in front, and by EFGK is designated a sinewy part in which there are no facets, which part I think has been made to produce the movement of the eye[7]. [+]*fig. XI*.

[+]Further I was convinced that just as the facets of flies are furnished with optic nerves, so each of the facets of a shrimp must have an optic nerve. [+]*Optic nerve*.

I therefore dissected many of the so-called eyes of the shrimp and I discovered not only the numerous very small optic nerves, but I saw everywhere a great many bright particles dispersed all through the optic nerves.

5 When the eyes dry up, the convex cornea of each facet becomes a hollow or little pit, whereas in the water the cornea is convex or level. [Hth.]

6 In full-grown shrimps and the majority of lobsters the facets of the eyes are quadrangular, whereas they are hexagonal in crabs, hermit crabs, and flies. The larvae of shrimps still have hexagonal facets too. [Hth.]

7 L. has observed this correctly. The eye of a shrimp consists of a cornea with many compound eyes, supported by aan eye-stalk without facets, which is comparatively short in *Crangon*. This is linked to the head part of the body by means of a joint, and so movable. [Hth.]

+Uyt welke ontdekkinge ik in gedagten nam, of de heldere deeltjens, die my veel maal wat langagtig, en krom geboogen, voor quamen, yder niet wel voor een Humor Cristallijn van een gesigt, mogten verstrekken, en dat de lang en krom gebogentheid van de selve, met het afnemen van het Hoornvlies was veroorsaakt, en dat die deeltjens in haare volmaakte rondigheid[20] hadden geweest, en de binnenste holtens van yder gesigje hadden gevolt[21]. +*Kristalkegel*.

Dit[22] versterkte myn gevoelen, als ik op dat deel, dat men het Oog van de Garnaad noemt, quam te sien, dat[23] het Hoorn-vlies witagtig was, en dat de gesigt senuwen, die verder binnewaarts in dat deel lagen, een duyster wesen vertoonden[24], en welke deeltjens, als die dun verspreyt sijn, een couleur verbeelden, die wy paars noemen.

Ik nam ook in gedagten, dat by aldien 't in myn vermogen hadde geweest, dat ik het Oog hadde konnen afnemen, soo dat de Cristalline lighaamtjens, in de holligheden van het Hoorn-vlies volmaaktelijk hadden blyven leggen, en het aanstonts voor het gesigt hadde konnen brengen, ik immers de voorwerpen soo distinct[25] soude hebben gesien, als in de Hoorn-vliesen van de Vliegen.

Vorders was ik begeerig om te weten, wat spijs de Garnaad tot sijn Voetsel gebruykte.

Hebbende dan waar genomen, dat dat deel, het geene wy in 't nuttigen van de selve weg werpen, en het Hooft noemen, niet alleen voor het Hooft, maar ten meerendeele voor de buyk, verstrekt[26], en dus vast gestelt hebbende[27], dat aldaar de Maag van de Garnaad geplaatst moste zyn[28].

+Ik hebbe dan eerst gesogt de Mond van de Garnaad, die ik omset vond met verscheyde werktuygen[29], en yder van dese werktuygen nog versien met bysondere[30] werktuygen, even als of deselve geschapen waren, om de spijs, die de Garnaad opgevangt, ofte van de gront opgeraapt heeft, na de Mond te brengen, en vast te konnen houden[31]. +*Monddelen*.

Wanneer ik nu de Mond quam te openen, sag ik dat aan yder zyde een Tand was, welke Tand, op het voorste daar het gebit[32] moste geschieden, niet glat was, maar inwendige groeven hadde, wanneer ik de Tanden tegen malkanderen aanbragt, slooten de uytpuylende deelen van de eene Tand, in de groeven van de andere Tand, en dat in geschikte ordre[33].

20 *in haare volmaakte rondigheid*, zuiver rond.
21 L. heeft hier de kristalkegels waargenomen waarvan er in elk ommatidium één aanwezig is. [Hth.]
22 *Dit* wijst vooruit naar de bijzin *als ik... paars noemen*.
23 *dat*, lees: en zag dat.
24 *een duyster wesen vertoonden*, donker van kleur waren.
25 *immers* (...) *soo distinct*, zeker zo duidelijk.
26 *verstrekt*, dienst doet als.
27 *dus vast gestelt hebbende*, en daarom ervan overtuigd zijnde.
28 L. breekt hier de nog onvoltooide zin af. Naar de betekenis vormt het stuk *Hebbende... zijn* één geheel met de volgende zin; tussen de beide delen bestaat een causaal verband. Men leze: 'Aangezien ik waargenomen heb...., ben ik eerst naar de mond van de garnaal gaan zoeken,' enz. [Dam.]
29 *werktuygen*, organen.
30 *bysondere*, afzonderlijke.
31 Dit is een goede beschrijving van plaats en functie van de organen die monddelen of mondwerktuigen genoemd worden. [Hth.]
32 *het gebit*, de beet.
33 *in geschikte ordre*, goed passend.

[+]Because of this discovery it occurred to me whether each of the bright particles, which often appeared to me somewhat elongated and curved, might not serve as a crystalline humour of a facet, and whether its elongated and curved shape might not have been caused by the shrinking of the cornea and those particles might not have been exactly round and have filled the internal recess of each facet[8]. [+]*Crystalline cone.*

I was confirmed in this opinion when I saw on the part that is called the shrimp's eye that the cornea was whitish and that the optic nerves lying further inwards in that part had a dark colour, while the said particles, when they are thinly dispersed, have a colour we call violet.

I also surmised that if I had been able to take off the eye in such a way that the crystalline corpuscles had completely remained in the recesses of the cornea and if I had been able to bring it at once before my eyes, I should have seen the objects at least as distinctly as in the corneas of flies.

Further I was anxious to know what food the shrimp used.

Having observed that the part which we throw away when we eat it and which we call the head serves not only as the head, but also largely as the abdomen, and thus being convinced that the shrimp's stomach must be located there,

[+]I first sought for the shrimp's mouth, which I found to be surrounded by several organs, while each of these organs in turn was furnished with separate organs, as if they had been made to bring the food which the shrimp has caught or picked up from the bottom to its mouth and hold it[9]. [+]*Mouth parts.*

Now when I dissected the mouth, I saw that on either side there was a tooth, which tooth in front, where the bite must take place, was not smooth, but had internal grooves; when I brought the teeth against one another, the protruding parts of one tooth fitted into the grooves of the other tooth, and this very exactly.

8 L. here has observed the crystalline cones, one of which is present in each ommatidium. [Hth.]

9 This is a good description of the place and function of those organs which are called mouth parts or mouth instruments. [Hth.]

[+]Dese Tanden waren aan het voorste gedeelte, daar het gebit moest te weeg gebracht werden, wat breeder of dikker, en daar by van een geelagtige couleur, en wat verder vertoonden sig de Tand wit[34]. [+]*Mandibel*.

Ik hebbe goet gedagt een Tand van de Garnaad te laten afteykenen. [+].

[+]Fig. 4 KLMNO vertoont de Tand een van Garnaad, en met KLM werd het geene aangewesen, waar mede het byt. [+]*fig. XII*.

[+]Komende nu tot de Maag, die ik veele Garnaaden uyt het lijf nam, en opende, sag ik dat eenige ten deele gevoet waren met kleyne Visjens, onder die lagen vermengt kleyne Garnaaden, die ontstukken gebeeten waren; ja in een groote Garnaad ontdekten ik stukken van een Garnaad, die al van een gemeene[35] groote hadde geweest, soo dat my hier bleek, dat de Garnaaden hare monden wyder konden opspalken, als ik te vooren gedagt hadde[36]. [+]*Maaginhoud*.

Andere Garnaaden hare magen waren ledig; als ook sag ik veel magen, daar in lagen een groote menigte van dunne deeltjens, die ik voor beentjens[37], die in de vinnetjens van Visjens hadden geweest, aan sag, en daar benevens ook werktuygen van ontstukken gebeeten Garnaden.

De verhaalde lange dunne deeltjens, quamen my door het Vergroot-glas soodanig te vooren, als of ik geraseert hair van een baart met het bloote oog sag, alleen met dit onderscheyt, dat die deeltjens aan het eene eynde spits toeliepen. Als mede sag ik een deeltje leggen, dat aan de eene syde saagsgewijse Tanden hadde, en daar benevens sag ik de Scharen ofte Nypers van een kleyn Krabbetje, de welke niet grooter waren geweest, als een grof sand[38] is. Andere hadden in haar magen beentjens van de graad[39] van Visjens, even als of wy met onse bloote oogen quamen te beschouwen, de rugge en staart graat van een Schelvis, en daar benevens beentjens[37], van soodanigen maaksel, als my in geen Visschen oyt sijn te vooren gekomen.

Vorders sag ik in veele magen van de Garnaaden, dog in de eene veel, en in andere weynig, schulpjens, over een komende met het maaksel van de schulpen, die in groote menigte op onse Zee stranden leggen, als ook veel stukjens van schulpjens: waar uyt ik een besluyt maakte[40], dat ontrent het begin van de Maant September, als wanneer ik de verhaalde naspeuringe by de hand nam, veele van de jong geboore schulpjens, door de Garnaaden met der selver Tanden waren ontstukken gebeeten, om door sulk doen de Vis, die in de schulpjens is, tot voetsel te gebruyken.

34 [+]L. heeft in fig. 4 de mandibel afgebeeld, een van de monddelen, met als functie het vermalen van het voedsel. De afbeelding laat duidelijk de karakteristieke vorm van een Crangonide-mandibel zien. [Hth.]

35 *gemeene*, gewone, normale.

36 Garnalen kunnen vrij grote soortgenoten opeten, die soms in hun geheel naar binnen gewerkt worden. Hun kannibalisme strekt zich ook uit tot de eieren en larven van de eigen soort. Daarnaast kunnen allerlei zeedieren en delen daarvan in de garnalenmaag worden aangetroffen, evenals modder en zand. [Hth.]

37 *beentjens*, graatjes.

38 Een *grof sand* is 870 µ.

39 *beentjens van de graad*, zijgraatjes van de hoofdgraat. In C: *ossiculis ex pisciculorum spinis*.

37 *beentjens*, graatjes.

40 *een besluyt maakte*, de conclusie trok.

+The front part of these teeth, where the bite had to take place, was a little broader or thicker and moreover of a yellowish colour, and a little further on the tooth was white[10]. +*Mandibula*.

I thought fit to order a tooth of the shrimp to be drawn. +.

+Fig. 4. KLMNO shows the tooth of a shrimp, and by KLM is designated the part with which it bites. +*fig. XII*.

+Now coming to the stomach, which I removed out of the body of many shrimps and dissected, I saw that some had partly been fed with small fishes, among which there were small shrimps, which had been bitten to pieces, nay, in one big shrimp I discovered pieces of a shrimp which had already been the normal size, so that I here found that shrimps can open their mouths wider than I had previously thought[11]. +*Contents of stomach*.

The stomachs of other shrimps were empty. I also saw many stomachs in which there were a great many thin particles, which I took to be little bones that had been in the fins of little fishes, and in addition also organs of shrimps that had been bitten to pieces.

Through the magnifying glass the said long and thin particles made an impression on me as if I saw shaved-off hair of a beard with the naked eye, with the only difference that these particles tapered towards the end. I also saw a particle which had serrated teeth on one side, and further I saw the claws or pincers of a small crab, which had been no larger than a coarse grain of sand[12]. Other shrimps had in their stomachs little sidebones of the bones of little fishes, as if we observed with the naked eye the bone of the back and the tail of a haddock, and further little bones of such a structure as I have never come across in fishes.

Furthermore I saw in many shrimps' stomachs - but in one many, in another few - little shells of the same structure as the shells which lie in large numbers on our sea-shores, and also many fragments of little shells, from which I concluded that about the first days of the month of September, the time when I engaged in the said research, many of the newly born little shells had been bitten to pieces by the shrimps with their teeth in order that they might thus use the flesh in the shells as food.

10 +In fig. 4 L. has depicted the mandibula, one of the mouth parts, which serves to mince the food. The picture clearly shows the characteristic form of the mandibula of a Crangonid. [Hth.]

11 Shrimps are able to consume rather large congeners, which sometimes are swallowed whole. Their cannibalism also extends to the eggs and larvae of their own kind. Furthermore all kinds of sea-animals and their parts may be met with in the stomach of a shrimp, as well as mud and sand. [Hth.]

12 A *coarse grain of sand* is 870 µ.

+Dese schulpjens waren veele niet groter, als geheele groote sanden[38], en daar by stelde ik vast[17], dat alle de schulpjens, die ik uyt der selver maag haalden, maar weynig dagen uyt haar Moeders lighaam hadden geweest, uyt insigte[41], dat veele schulpjens door schijnende waren, andere hadden buyten om de rand van het schulpje een kleyne breette, dat niet door schynende was, welke ondoorschijnentheid ik vast stelde, dat de schulpjens in groote waren toegenomen[42], sedert datze uyt 's Moeders lighaam hadden geweest. +*Schelpjes uit maag*.

Ik hebbe een van de schulpjens, en dat van de grooste slag, laten afteykenen[43].

+Fig. 5 vertoont een schulpje, soo groot als het den Teykenaar in 't bloote oog te vooren quam. +. +*fig. XIII*.

+Fig. 6 PQRS vertoont een schulpje, soo als het voor 't Vergroot-glas staande is afgeteykent, en met PQRT werd aangewesen de helder ofte doorschynentheid[44] van het selve, soo dat het deel dat niet doorschijnend is, en welk deel alhier met PQRT[45] werd aangewesen, is aangegroeyt, na dat het schulpje uyt het lighaam van de Moeder is geweest. +*fig. XIV*.

+Ik ontdekten ook in eenige harer magen seer kleyne Hoorntjens, die ik om haar rondigheid een slakhoorntje noemden, en welke Hoorntjens niet grooter waren als een grof sand[38] is[46]. +*Foraminifeer*.

Om het aardig maaksel van soodanige Hoorntjens als voor de oogen te stellen, heb ik goet gedagt een Hoorntje te laten afteykenen. +.

+Fig. 7. ABC vertoont een van de Slak-hoorntjens, die by my uyt de Maag van een Garnaad is genomen. +*fig. XV*.

Vorders doorsogt ik de Darm van de Garnaad, om te sien of ik geen van de Beentjens of Schulpjens in de Darm soude ontdekken, dog die niet vindende, nam ik in gedagten, of de Garnaden de schulpjens, en andere saaken, die in de Maag soodanig niet en konden verbryselt werden, dat[47] ten meerendeele tot voetsel strekten, en niet door de dunne darm konde passeren en afgesonden werden, niet weder uyt der selver mond quamen te spuwen[48].

+Wat de uytgang van de Maag belangt, die was met tandige werktuygen versien, om (beeld ik my in[8]) de spijs voor een tweede maal te verbryselen, eer die in de Darm afgesonden wierde[49]. +*Maagtanden*.

38 Een *grof sand* is 870 µ.
17 *stelde ik vast*, was ik ervan overtuigd.
41 *uyt insigte*, op grond van het feit.
42 *welke ondoorschijnentheid... toegenomen*, met welk ondoorschijnend gedeelte de schelpjes naar mijn mening waren gegroeid.
43 +De in de figuren 5 en 6 afgebeelde schelp is niet met zekerheid te determineren, doch waarschijnlijk een zeer juveniele *Spisula subtruncata* (Da Costa, 1778), de halfafgeknotte strandschelp. Deze is de meest voorkomende soort aan het Noordzeestrand. [Hth.]
44 *de helder ofte doorschynentheid*, de helderheid of doorschijnendheid.
45 Dit moet een verschrijving of een drukfout zijn. Men leze *PSRT*.
38 Een *grof sand* is 870 µ.
46 +In fig. 7 heeft L. een foraminifeer afgebeeld, mogelijk een *Polystomella* (DOBELL, '*Little Animals*', blz. 263) of een *Elphidium* (CORLISS, 'Three Centuries of Protozoology', blz. 6).
47 *dat*, lees: dat ze.
48 De onverteerbare delen van het voedsel worden in de maag zo verbrijzeld, dat ze gemakkelijk door het darmkanaal kunnen passeren. Alleen kwartskorreltjes en steentjes die gebruikt worden voor het vermalen van voedsel worden naderhand door de mond uitgespuwd. [Hth.]
8 *beelde ik my in*, meen ik.
49 Wat L. hier zag zijn de maagtanden, verharde, vaak tandachtige delen van de maagwand die helpen het voedsel te vermalen. Voorzover bekend is dit de eerste vermelding van deze structuren. [Hth.]

[+]Many of these little shells were no bigger than whole large grains of sand, and I was also convinced that all the little shells I removed from the shrimps' stomachs had been out of their mother's body for a few days only, seeing that many little shells were transparent, others had a narrow seam that was not transparent on the outer edge of the little shell, by which non-transparent seam I assumed the little shells had increased in size since they had come out of their mother's body. [+]*Little shells from stomach*.

I ordered one of the little shells, and that of the biggest kind, to be drawn[13].

[+]Fig. 5 shows a little shell in the size in which it was seen by the draughtsman with the naked eye. [+]. [+]*fig. XIII*.

[+]Fig. 6. PQRS shows a little shell, drawn as placed before the magnifying glass, and by PQRT is designated the clear or transparent part of it, so that the part which is not transparent and which is here designated by PQRT[14], has grown after the little shell had come out of the mother's body. [+]*fig. XIV*.

[+]In the stomachs of some of them I also discovered very tiny conches, which on account of their roundness I called a snail conch, and which little conches were no bigger than a coarse grain of sand[15]. [+]*Foraminifer*.

To make the ingenious structure of such little conches visible, I thought fit to order a little conch to be drawn. [+].

[+]Fig. 7. ABC shows one of the snail conches, removed by me out of the stomach of a shrimp. [+]*fig. XV*.

I further searched the intestine of the shrimp to see whether I should not discover any of the little bones or shells in the intestine, but as I did not find them, I surmised whether the shrimps did not spit out again from their mouths the little shells and other things which could not be mashed in the stomach so thoroughly that they largely served as food and could not pass through the small intestine and be voided[16].

[+]As to the exit of the stomach, this was furnished with tooth-like organs, in order (so I think) to mash the food a second time before it is carried to the intestine[17]. [+]*Gastric mill*.

13 [+]The shell depicted in figs. 5 and 6 cannot be identified with certainty, but it is probably a very juvenile *Spisula subtruncata* (Da Costa, 1778), the cut-trough shell. This is the kind most frequently to be found on the beach of the North Sea. [Hth.]

14 This must be a mistake of the author or printer. It should be read as *PSRT*.

15 [+]In fig. 7 L. has depicted a foraminifer, possibly a *Polystomella* (DOBELL, '*Little Animals*', p. 263) or an *Elphidium* (CORLISS, 'Three centuries of Protozoology', p. 6).

16 The indigestible parts of the food are grinded down in the stomach to such an extent that they can easily pass through the intestinal tract. Only grains of quartz and small stones, which serve to pulverize food are afterwards spat out through the mouth. [Hth.]

17 What has been observed here by L. is the gastric mill, ossified and often tooth-like parts of the stomach wall, which help to mill the food. As far as is known, this is the first time these structures are mentioned. [Hth.]

[+]Ik hebbe veel malen myne gedagten laten gaan, op de menigvuldige Eyeren, die wy kuyt van de Garnaad noemen, welke Eyeren aan de werktuygen[29], van de Garnaaden geplaatst zyn, die onder aan haar lighaam staan, die men pooten noemt, en wel voor namentlijk, als ik my inbeelde[50], dat dese Eyeren aldaar vast gehegt zijnde, niet in groote waren toenemende, en dat alle de geene die ik quam te sien, van een en deselve groote waren, dus myn selven niet konnende voldoen[51], dat de Eyeren aldaar gemaakt wierden. [+]*Eieren*.

Ik ontledede dan de buyk van de Garnaaden, die de gemeene Man het hooft noemt, en sag als doen, dat de Eyeren voor een groot gedeelte aldaar geplaatst lagen, en voor de rest op de rugge, daar de Vis dikst is, waren leggende[52].

De Eyeren die ik uyt de lighamen van de Garnaaden quam te halen, waren in de eene Garnaad grooter als in de andere, en tusschen de Eyeren, die voor een gedeelte uyt het lighaam gestooten, en onder aan het lighaam van de Garnaad waren gehegt, en de grootste die nog in 't lighaam waren, en konde ik geen onderscheyt in groote bekennen[53].

De Eyeren nu, die van binnen in 't lighaam van de Garnaaden lagen, waren niet onvermakelijk[54] om te beschouwen, want yder hadde in 't midden een rond en helder plekje, even als of wy ons inbeelden, met het bloote oog te beschouwen, een doorschijnend Ey, daar een meerder doorschijnend doir[55] in was[56].

Uyt welke ontdekkinge ik vast stelde, dat wanneer de Eyeren in de Garnaaden, haar volkome groote bekomen hebbende, kort aan den anderen[57] uyt het lighaam werden gestooten, en van de Garnaad geplaatst aan de werktuygen[29] van het lighaam die wy pooten noemen, en dat[58] digt aan het lighaam, op dat de werktuygen in gebruyk souden blyven. En al hoe wel yder van die werktuygen weder versien is, met een menigte van kleynder werktuygen, soo souden nogtans alle die werktuygen, niet magtig zijn, de menigte van Eyeren mede te voeren, ofte vast gehegt te werden, ten ware yder Eytje een ader ofte streng hadde, waar doorze als kettingsgewijse aan een sijn geschakelt[59].

29 *werktuygen*, organen.
50 *als ik my inbeelde*, daar ik meende.
51 *dus myn selven niet konnende voldoen*, (en) aldus kon ik niet voldoende zekerheid verkrijgen. - Met *dus* verwijst L. naar de twee feiten die hij geconstateerd heeft, nl. dat de eitjes tussen de poten niet groeiden en alle even groot waren. Deze zijn in strijd met een mogelijke veronderstelling, dat de eitjes tussen de poten gevormd worden. [Dam.]
52 L. schreef uitvoerig over de ontwikkeling van de jonge garnaal in het ei in Brief 93 [51] van 10 juni 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 100-110. Over de eieren van de steurkrab in Brief 94 [52] van 10 juli 1686, *idem*, Dl. 6, blz. 168-170. Hij vermeldde dit nog in Brief 137 [83] van 30 april 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 112.
53 De eieren zijn bij het verlaten van het lichaam ongeveer bolvormig met een diameter van 0,32 tot 0,35 mm. Ze kunnen daarna in de lengte nog met 0,3 mm groeien en in de breedte met 0,1 mm. Deze groei is dus gemakkelijk over het hoofd te zien. [Hth.]
54 *niet onvermakelijk*, erg aardig.
55 *doir*, dooier.
56 De eieren uit het moederlichaam hebben slechts dooier, er is daar nog geen sprake van ontwikkeling van de larve. [Hth.]
57 *kort aan den anderen*, (zij) kort na elkaar.
29 *werktuygen*, organen.
58 *en dat*, en wel.
59 Dit is een uitstekende waarneming van L. De eieren worden, nadat ze gelegd zijn, met draden aan de zwempoten vastgehecht. [Hth.]

[+]I have often thought about the numerous eggs we call the roe of the shrimp, which eggs are placed on the organs of the shrimp on the underside of the body, which are called limbs, and this especially because I thought that these eggs, being attached there, did not increase in size and that all those I saw were of one and the same size, so that I could not gain sufficient certainty that the eggs were produced there. [+]*Eggs*.

I therefore dissected the belly of the shrimps, which the man in the street calls the head, and then I saw that the eggs were largely placed there, while the rest lay on the back, where the flesh is thickest[18].

The eggs I removed out of the bodies of the shrimps were bigger in one shrimp than in another, but I could not detect any difference in size between the eggs which had partly been ejected from the body and were attached to the underside of the shrimp's body and the biggest which were still in the body[19].

Now the eggs inside the body of the shrimps were rather nice to look at, for each of them had in the middle a round and clear spot, as if we observed with the naked eye a transparent egg in which there was a yolk that was more transparent still[20].

From this discovery I concluded that when the eggs in the shrimps have attained their full size, they are ejected from the body one shortly after the other and are placed by the shrimp on the organs of the body we call limbs, and this close to the body, in order that the organs may still be used. And although each of those organs is furnished in turn with a great many smaller organs, yet all those organs would not be able to carry the numerous eggs or have them attached, if it were not for the fact that each egg had a vein or string, by means of which they are linked together as if on a chain[21].

18 L. wrote in great detail on the development of the young shrimp in the egg in Letter 93 [51] of 10 June 1686, *Collected Letters*, vol. 6, pp. 101-111. On the eggs of the prawn in Letter 94 [52] of 10 July 1686, *idem*, vol. 6, pp. 169-171. He still mentioned this in Letter 137 [83] of 30 April 1694, *idem*, vol. 10, p. 113.

19 When the eggs leave the body they are more or less globular with a diameter of 0,32 to 0,35 mm. Afterwards they may still grow 0,3 mm. in length and 0,1 mm. in width. Therefore this growth is easy to overlook. [Hth.]

20 The eggs from the mother's body consist of the yolk only, the development of the larva has not yet begun here. [Hth.]

21 This is an excellent observation on the part of L. When the eggs have been laid they are attached with fibres to the pleopods. [Hth.]

+Fig. 8. DEF vertoont een seer kleyn gedeelte van de Eyeren, die als verdroogt zijnde, en voor het Vergroot-glas staande, uyt het lighaam van de Garnaad zijn genomen[60]. +*fig. XVI*.

+Fig. 9. GHIKL vertoont de Eyeren, ofte Eyernest[61], soo als deselve uyt het+ lighaam van een Garnaad zyn genomen, waar van het[62] GHKL dat gedeelte van de Eyeren zijn, dat in het deel van het lighaam leyt, dat men het hooft van de Garnaad noemt, en HIK is het gedeelte van de Eyeren, dat in het vissige deel van de Garnaad leyt[63]. +. +*fig. XVII*. +*Ovarium*.

+Als nu de Eyeren groot werden, soo omvangt dat deel van de Eyeren GL voor een gedeelte de Maag van de Garnaad, en al na dat 'er veel ofte weynig spijs in de Maag is, soo wijken de Eyeren voor de Maag[64]. +. +*Eieren*.

Ik hebbe ook wel waargenomen, dat wanneer ik Garnaaden quam te opnenen, welkers Eyeren onder aan haar lijf al tot soodanigen rypigheid waren gekomen, dat ik oordeelde, dat de jonge Garnaden in de Eyeren soodanig waren gestelt, datze binnen weynig dagen uyt haar Eyeren souden komen; soo vond ik egter[65] in soodanigen Garnaad een groote quantiteit Eyeren, die ik oordeelde, dat al tot die groote waren gekomen, om binnen weynige dagen, uyt het lighaam gestooten te werden[66].

Als wy nu sien, dat de Garnaden, die in de Zee voor ons Land gevangen werden, haar Eyeren aan haar lijf vast hegten, tot dat de jongen uyt de Eyeren gekomen sijnde, selfs[67] weg swemmen, waar door de jonge Garnaden in tijde van storm, voor de Baren van de Zee sig konnen beschermen, met dieper in Zee te swemmen, en dat in tegendeel, onder de Garnaden die in de binnelantze Zee[68], ofte ontrent de Stad Amsterdam, gevangen werden, seer weynige, ofte geen Garnaden gevonden werden, die haar Eyeren, ofte kuyt, onder haar lighaam dragen, en aldaar vast gehegt zijn; hebbe ik in gedagten genomen, of deze laatste Garnaden, wanneer hare Eyeren tot soodanige rypigheid mogten gekomen sijn, om uyt haar lijf gestooten te werden, haar als dan niet begeven aan de kanten, ofte in hammen van de Zee, daarze genoegsame ruygte, liesen, en biesen vinden, waar aan ze haar Eyeren konnen hegten[69].

60 +In fig. 8 worden eieren uit het ovarium afgebeeld, welke nog gelegd moeten worden. Ze zijn stevig opeengepakt en hebben daarom een gedeeltelijke kubusvorm. [Hth.]

61 *Eyernest*, ovarium.

62 Hier is vermoedelijk het woord *deel* achterwege gebleven.

63 +In fig. 9 is het ovarium afgebeeld dat bij het vol ontwikkelde dier alle organen van het borststuk volledig dorsaal bedekt en zich in het abdomen uitstrekt tot het derde abdominale segment. [Hth.]

64 Deze observaties van L. zijn juist. [Hth.]

65 *egter*, toch.

66 Bij *Crangon* kunnen het gehele jaar door wijfjesgarnalen met eieren worden aangetroffen, waarbij onzeker is of deze eenmaal, tweemaal of driemaal per jaar worden gelegd. Ze worden door het moederdier gedragen totdat ze uitkomen en niet aan planten vastgehecht. [Hth.]

67 *selfs*, zelf.

68 Het kan bijna niet anders, of L. bedoelt de Zuiderzee. Het is echter niet duidelijk, waarom hij de naam niet gebruikt. [Dam.]

69 De bij Amsterdam gevangen garnalen behoren tot de soort *Palaemonetes varians*. Deze draagt de eieren alleen in de zomer, maar ook totdat ze uitkomen. [Hth.]
L. beschreef dit verschil al eerder in Brief 93 [51] van 10 juni 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 102 en in Brief 94 [52] van 10 juli 1686, *ibidem*, blz. 170.

+Fig. 8. DEF shows a very small portion of the eggs, which have been removed out of the shrimp's body because they are dried up, and stand before the magnifying glass[22]. +*fig. XVI*.

+Fig. 9. GHIKL shows the eggs or the little sack with eggs as they have been removed+ out of the body of a shrimp, of which the part GHKL is the portion of the eggs lying in the part of the body called the head of the shrimp and HIK is the portion of the eggs lying in the fleshy part of the shrimp[23]. +. +*fig. XVII*. +*Ovary*.

+Now when the eggs grow bigger, that portion of the eggs GL partly encloses the stomach of the shrimp, and according as there is much or little food in the stomach the eggs give way to the stomach[24]. +. +*Eggs*.

I also observed sometimes that when I dissected shrimps whose eggs on the underside of the body had already attained to such maturity that I thought the young shrimps in the eggs were in such a state that they would come out of their eggs within a few days, yet I found in such a shrimp a large number of eggs which I thought had already attained such a size that they would be ejected out of the body within a few days[25].

If we now see that the shrimps which are caught in the sea bordering our country attach their eggs to their bodies until the young ones, having come out of the eggs, swim away themselves, in consequence of which the young shrimps during storms can protect themselves against the billows of the sea by swimming at greater depths in the sea, and that on the other hand among the shrimps caught in the inland sea[26] or near the city of Amsterdam very few shrimps, if any, are found which carry their eggs or roe on the underside of the body, where they are attached, I wondered whether these latter shrimps, when their eggs have attained to such maturity that they will be ejected from the body, do not then go to the shores or the creeks of the sea, where they find enough parts, float-grass, and rushes to which they can attach their eggs[27].

22 +In fig. 8 eggs from the ovary are depicted, which must still be laid. They are closely packed together and are therefore to some extent cubiform. [Hth.]

23 +In fig. 9 the ovary is depicted; when the animal is fully developed, this covers all organs of the thorax on the dorsal side, and extends in the abdomen up to the third abdominal segment. [Hth.]

24 These observations of L. are correct. [Hth.]

25 Among the species of *Crangon* female shrimps with eggs can be found throughout the year; it is not clear whether these are laid once, twice, or thrice a year. They are carried by the female parent until they are hatched; they are not attached to plants. [Hth.]

26 The odds are that L. here refers to the Zuyderzee. It is not clear, however, why he does not use its name. [Dam.]

27 The shrimps which are netted near Amsterdam belong to the species of *Palaemonetes varians*. This carries its eggs only in summer, but, like the other species, until they are hatched. [Hth.]

L. described this difference already earlier, in Letter 93 [51] of 10 June 1686, *Collected Letters*, vol. 6, p. 103 and in Letter 94 [52] of 10 July 1686, *ibidem*, p. 171.

Vorders hebbe ik in de Maant Mey deses Jaars 1700. 64. Garnaaden doorsogt, en bevonden dat van deselve 49. Garnaaden waren, die onder aan haar lighaamen Eyeren droegen, in welke Eyeren de ongeboore Garnaaden de eene in volwassenheid boven de andere uyt staaken, want hoe bruynder de Eyeren zijn, hoe volmaakter[70] de ongeboorne Garnaaden in de Eyeren zijn.

De verdere Garnaden die 15. waren, ondersogt ik haar lighaam, en ik vond in 12. van de selve in haare lighaamen Eyeren.

Diergelijke naspooringen hebbe ik verscheyde malen hervat, en doorgaans (seer na)[71] van een en deselve uytkomst bevonden, en wanneer ik Garnaaden aan trof, die geen Eyeren onder aan haar lighaam droegen, nam ik in gedagten, of soodanige Garnaaden hare Eyeren niet wel mogten geplaatst hebben, aan eenige ruygte die deselve op de gront van de Zee ontmoet hadden[72].

[+]Wanneer ik het lighaam, dat de Maag van de Garnaad voor het merendeel omvangt, voor het Vergroot-glas bragt, en beschouwde, beelde ik my in[73], dat het de lever van de Garnaad was, eensdeels om de vaaten die in het selve waren, en ten anderen, om dat het maaksel van een knobbelagtige gedaante was, gelijk wy in de levers van Dieren gewaar werden[74]. [+]*Middendarmklier*.

[+]In 't uyt nemen van de lever van de Garnaad, volgden een gedeelte van de Vis, en een stuk van een darm, welke gedeelte van de Darm ik eens en andermaal door het Vergroot-glas besigtigende, vernam ik[75], dat deselve op verscheyde plaatsen in sig hadde een bruyne[76] stoffe, over een komende met het geene ik in de Maag hadde gesien. Om nu uyt te beelden, van wat een wonderlijk maaksel de rok ofte menbrane van de Darm was, die nu wijd was, daar de Chijl wat veel, en dan weder seer dun, daar geen Chijl was, is voor my onmogelijk te doen; soo een wonderlijk maaksel was ook de menbrane die de Maag uyt maakt. [+]*Maag*.

In 't kort, soo wy alle de bysondere werktuygen[77], die aan het lighaam van de Garnaad zyn, door het vergroot-glas, in print[78] quamen uyt te beelden, en bequaam waren, om yder deel van het lighaam sijn naam te geven, wy souden wel mogen uyt roepen, O diepte der Wijsheid, wat al verborgen saaken sijnder in soo een kleyn veragt schepsel, en hoe weynig is 't dat wy weten!

De mond van de Garnaad is, na mijn oordeel, niet gemaakt om de Visjens op te vangen, maar alleen, soo het my toe schijnt, om eenige spijs van de gront te konnen op rapen, waar door deselve ook veel sanden in de Maag opnemen[79].

70 *hoe bruynder* (...) *hoe volmaakter*, hoe donkerder, hoe meer volgroeid.
71 *doorgaans (seer na)*, altijd (nagenoeg).
72 De garnalen zonder eieren zijn wel jonge dieren of mannelijke exemplaren geweest. [Hth.]
73 *beelde ik my in*, dacht ik.
74 L. heeft hier de middendarmklier (hepatopancreas) waargenomen. [Hth.]
75 *vernam ik*, zag ik, nam ik waar.
76 *bruyne*, donker gekleurde.
77 *bysondere werktuygen*, afzonderlijke, verschillende, organen.
78 *in print*, in een tekening.
79 Er bevinden zich inderdaad zandkorrels in de maag van garnalen; niet bekend is of deze met opzet dan wel bij toeval daar terechtkomen. Zie ook aant. 48.

Furthermore, in the month of May of this year 1700 I searched 64 shrimps and found that 49 of them were shrimps carrying eggs on the underside of their bodies, in which eggs the unborn shrimps varied in the degree of maturity, for the darker the eggs, the more full-grown are the unborn shrimps in the eggs.

Of the other shrimps, fifteen in number, I examined the bodies and in the bodies of twelve of them I found eggs.

I repeated such investigations several times and I always found (practically) the same result, and when I came across shrimps which did not carry eggs on the underside of their bodies, I wondered whether those shrimps might not have placed their eggs on some rough part they had encountered on the bottom of the sea[28].

[+]When I placed the body largely surrounding the shrimp's stomach before the magnifying glass and observed it, I thought it was the liver of the shrimp, on the one hand because of the vessels therein and on the other hand because the structure was knotty, as we observe in the livers of animals[29]. [+]*Midgut gland*.

[+]When I removed the liver of the shrimp, a portion of the flesh and a bit of the intestine came along with it, and when I observed this part of the intestine several times through the magnifying glass, I saw that in several places it contained a dark-coloured substance resembling that which I had seen in the stomach. It is impossible for me to depict the curious structure of the wall or membrane of the intestine, which was now wide, where there was rather a large amount of chyle, and now very narrow again, where there was no chyle; the membrane forming the stomach also had this curious structure. [+]*Stomach*.

Briefly, if we were to depict all the different organs on the body of the shrimp as viewed through the magnifying glass and were able to give a name to each of the parts of the body, we might indeed exclaim: O depth of Wisdom, how many hidden things there are in such a despicable little creature and how little do we know!

The mouth of the shrimp, in my opinion, has not been made to catch the little fishes, but merely, it appears to me, to pick up some food from the bottom, in consequence of which the shrimps also take up much sand in the stomach[30].

28 The shrimps without eggs probably were either young animals or males. [Hth.]
29 Here L. has observed the midgut gland (hepatopancreas). [Hth.]
30 There are indeed grains of sand in the stomach of shrimps; whether these find their way there on purpose or by chance is unknown. See also note 16. [Hth.]

+Dog dit mangel in de Garnaad, te weten, om met de mond geen Visjens op te vangen, werd in de selve weder vergoet, door twee werktuygen[29], die voor aan het lighaam van de Garnaad staan, welke deelen wy wel mogen vergelijken by Armen, en Handen, om datze niet alleen met verscheyde leden sijn versien, maar het uytterste deel van de selve is yder met twee klaeuwen begaaft, als[80] een die de grooste is, die de Garnaad op en toe kan doen, en de andere die regt uyt blijft staan, door welke klaeuwen, beeld ik my in[8], de Garnaad de opgevangen Visjens, niet alleen seer vast kan houden, maar de selve aan sijn mond brengt, om door desselfs Tanden ten deele te verbryselen[81]. +*Pereiopoden en chela*.

Om nu dese verhaalde handen voor de oogen te stellen, hebbe ik goed gedagt een van de selve te laten afteykenen. +.

+Fig 10. MNOPQRST vertoont een van het uyterste gedeelte van het werktuyg, dat men de Hand van de Garnaad mag noemen, soo als het voor het Vergroot-glas was staande, sijnde NOP de klaauw, die de Garnaad niet kan bewegen, voor soo veel het my toe scheen, en alleen gemaakt te sijn, om door ofte in het lighaam van het Visje, die de Garnaad vast heeft, in te dringen, ofte te steeken. +*fig. XVIII*.

PQ is een scharp beenagtig deel, dat dienstig is, om het geene de Garnaad tusschen de klaauw en dit been heeft, te konnen vasthouden, en welk deel benedenwaarts beset is met korte hairtjens, daar van eenige wat boven het been komen uyt te steeken. QRS is de groote klaauw, die de Garnaad kan op en toe doen, en welke klaauw binnewaarts een holte heeft, dat mede dient om de Visjens, die de Garnaad tusschen de klaauw, en het hier vooren geseyde scharpe been, heeft, des te beter te konnen vasthouden.

+Fig. 11. VWXY verbeeld mede het uyterste gedeelte van het geseyde werktuyg, dat ik een van de handen van de Garnaad noem, en hier vertoont werd, soo als de klaauw in sijn rust leyt, en alwaar met VW de kleyne klaauw werd aangewesen, en met VXY werd aangewesen de groote klaauw, die een weynig voor by de kleyne klaauw leyt, als met V werd aangewesen. +*fig. XIX*.

Ik hebbe ook wel gesien, dat beyde de klaauwen, en een gansch lid, van dese soo genaamde handen, waren afgebrooken en andere gansch swart en verrot waren, waar uyt ik een besluyt maakte, datze soodanige starke Visjens hadden tragten op te vangen, die hare klaeuwen, en ook wel de leden, hadden ontstukken gevrongen.

+Ik hebbe ook waar genomen, dat de Garnaaden de meeste Somer door met kuyt sijn beladen, en in de Maant November hebbe ik geen kuyt aan hare pooten konnen ontdekken. +*Kuit*.

Ik hebbe ook in de Maanden January en February 1699. de Magen van veel Garnaden doorsogt, alleen om te vernemen, of deselve dan geen Eyeren, anders kuyt greynen geseyt, van de Cabbeljaauw ofte Schelvis, in haar magen souden hebben, om dat in die tijd de Cabbeljaauw en Schelvis haar kuyt is schietende, maar ik hebbe geen van die deelen konnen ontdekken, nog ook geen van de minste schulp deeltjes, schoon eenige der selver magen vol waren met een swartagtige stoffe, vermengt met stukjens van Garnaaden, en seer veel beentjens van andere Visschen.

29 *werktuygen*, organen.
80 *als*, namelijk
8 *beelde ik my in*, meen ik.
81 L.'s werktuigen met de handen en de klauwen zijn de eerste pereiopoden of schaarpoten die dienen om de prooi te grijpen. De hand is de chela. De onbeweegbare klauw is de onbeweegbare vinger (fig.+ 10 NOP en fig. 11 VW), terwijl de andere de beweegbare vinger of dactylus is (fig. 10 QRS en fig. 11 VXY). De functie is door L. uitstekend verklaard. [Hth.]

+But this defect in the shrimp, to wit that it cannot catch little fishes with the mouth, is made up for again by two organs placed at the front of the shrimp's body, which parts we may compare to arms and hands, because they are not only furnished with several segments, but the extremity of each of them has two claws, viz. one, the biggest, which the shrimp can open and shut, and the other which remains straight, by means of which claws I think the shrimp not only can hold very firmly the little fishes it has caught, but also brings them to its mouth, in order partly to crush them with its teeth[31].

+*Pereiopods and chela*.

Now in order to show the said hands, I thought fit to order one of them to be drawn.

+.

+Fig. 10. MNOPQRST shows one of the extremities of the organ one may call the hand of the shrimp as it was placed before the magnifying glass, NOP being the claw which the shrimp cannot move, as it appeared to me, and which seems to have been made merely to penetrate or pierce through or into the body of the little fish which the shrimp is holding.

+*fig. XVIII*.

PQ is a sharp bony part, which serves to hold the food the shrimp has between the claw and this bone and which is covered on the underside with short hairs, some of which stick out a little above the bone. QRS is the big claw, which the shrimp can open and shut, and which claw has on the inside a recess which also serves to hold more firmly the little fishes which the shrimp has between the claw and the aforesaid sharp bone.

+Fig. 11. VWXY represents also the extremity of the said organ which I call one of the hands of the shrimp and which is here shown with the claw in its position of rest, by VW being designated the small claw and by VXY the big claw, which lies a little beyond the small claw, as is designated by V.

+*fig. XIX*.

I have also seen sometimes that both claws and a whole segment had been broken off from these so-called hands and others were quite black and putrid, from which I concluded that they had tried to catch such strong little fishes that the latter had wrung their claws, and sometimes the segments, to pieces.

+I also observed that the shrimps are full of roe for the greater part of the summer, and in the month of November I could detect no roe on their limbs.

+*Roe*.

I also searched the stomachs of many shrimps in the months of January and February 1699, merely to learn whether they would not then have eggs, or grains of roe, of the cod or haddock in their stomachs, because in that period the cod and the haddock are spawning, but I have not been able to detect any of those parts, nor the least bits of shells, although the stomachs of some of them were full of a blackish substance, mixed with bits of shrimps and a great many little bones of other fishes.

31 L.'s *organs* with hands and claws are the first pereiopods, which serve to grasp the prey. The *hand* is the chela. The immobile claw is the immovable finger (fig. 10 NOP and fig. 11 VW), whereas the+ other is the mobile finger or dactylus (fig. 10 QRS and fig. 11 VXY). Their function has been excellently explained by L. [Hth.]

Geen kuyt greynen in de Magen der Garnaden ontdekkende, nam ik in gedagten, of de Garnaaden de kuyt greynen van de Visschen ontmoetende, deselve deeltjens alleen maar mogten onstukken byten, en dus alleen het binnenste na de Maag senden, en het vlies laten vallen.

Ik hebbe veel malen myne gedagten laten gaan, op de groote en starke schaaren, waar mede de kreeften sijn versien, als niet konnende beseffen[82], tot wat eynde deselve gemaakt waren, maar siende nu de werktuygen van de Garnaaden, en die t'huys brengende, om haar aas daar mede te vangen[83], konnen wy ons nu voldoen[84], namentlijk, om daar door mede haar aas, datze konnen bekomen, niet alleen vast te houden, maar ook ontstukken te nypen, en dan aan haar mond te brengen.

[+]Sien wy nu dat de Garnaaden haare Eyeren onder aan hare lighamen niet geplaatst hebben, of daar werden weder andere Eyeren in hare lighamen gemaakt, wie isser die sal naspeuren, hoe menigmaal yder Garnaad in een Jaar jongen voortbrengt? [+]*Voortplanting*.

Ik hebbe noyt myn selven konnen versekeren, dat ik eenige Mannelijke Garnaaden hebbe gevonden, hoe onvermoeylijk ik voor desen veel malen na het Mannelijk zaad gesogt hebbe, en hoe ik meer de Garnaaden ondersogt heb, hoe ik meer en meer mijn selven inbeeld[85], dat 'er geen Mannelijke Garnaaden zijn, en by gevolg geen versameling[86] is, over een komende, met tweederley zoort van kleyne vliegende Dierkens, by my voor desen ontdekt[87].

Wij weten dat onse Zee Vissers, wanneerze in Zee vaaren om te vissen, veeltijds van de grootste Garnaaden aan den hoek[88] slaan, om daar mede Vis te vangen, uyt welk doen wy ons hebben ingebeeld[89], dat de Garnaaden selden diep in Zee loopen, om van de groote Visschen niet verslonden te werden: dit soo sijnde, hebbe ik voor desen my verwondert, dat daar de Garnaaden alle groote Visschen haar Aas is, hoe nog soo veel Garnaad te koop werd gebragt, ja soodanig, dat verscheyde Menschen in de groote Steden van ons Land, haar kost winnen met het verkoopen van de Garnaaden, behalven de Menschen dieze in Zee vangen. Maar vast gestelt zijn[90], als hier vooren is geseyt, dat alle de Garnaaden veel maal in een Jaar jongen voortbrengen, en yder maal een over groot getal, so konnen wy ons voldoen[91].

82 *als niet konnende beseffen*, omdat ik niet begreep.
83 *die t'huys brengende... te vangen*, en inziende dat die dienen om er hun prooi mee te vangen.
84 *konnen wy ons nu voldoen*, kunnen we nu bevredigend verklaren waarvoor de kreeftescharen dienen.
85 *hoe ik... inbeeld*, hoe meer ik ga denken.
86 *versameling*, paring.
87 L.'s onjuiste veronderstelling verwijst naar diens onderzoek aan bladluizen. Zie hiervoor Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 276-278 en blz. 284-288; Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 68-76; en Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 32-34.
88 *hoek*, haak.
89 *ons hebben ingebeeld*, tot de mening zijn gekomen.
90 *vastgestelt zijn* (lees: *zijnde*), als we als waar aannemen.
91 *so konnen wy ons voldoen*, dan kunnen we (daarmee) tevreden zijn.

As I detected no grains of roe in the stomachs of the shrimps, I wondered whether the shrimps, when they come across the grains of roe of fishes, might only bite the said particles to pieces, and therefore send only the inner parts to the stomach and drop the membrane.

I often thought about the big and strong claws with which lobsters are furnished, because I did not understand for what purpose they had been made, but when I now saw the organs of the shrimps and realized that they serve to catch their prey with them, we can now explain it satisfactorily, viz. in order not only to hold the prey they can catch, but also to pinch it to pieces and then bring it to their mouths.

[+]If we now see that as soon as the shrimps have placed their eggs on the underside of their bodies, other eggs are produced again in their bodies, who small investigate how many times in a year each shrimp produces young ones? [+]*Reproduction.*

I have never be able to gain certainty that I found any male shrimps, however indefatigably I often sought previously for the male sperm, and the more I examined the shrimps, the more I am inclined to think that there are no male shrimps, and consequently there is no copulation, in which they resemble two kinds of small flying animalcules previously discovered by me[32].

We know that our sea-fishermen, when they go to sea for fishing, often put the biggest shrimps on the hooks in order to catch fish with them, from which we have concluded that shrimps rarely move at great depths in the sea, in order not to be swallowed by the big fishes. This being so, I have previously been astonished that, since shrimps form the food of all big fishes, still such big quantities of shrimps are offered for sale, nay, even so much so that several people in the big towns of our country make their living by selling shrimps, apart from the people who catch them in the sea. But if we assume, as said above, that all shrimps produce young ones many times a year, and each time an extremely large number, we may be satisfied with this explanation.

32 L.'s wrong supposition refers to his study of aphids. For this see Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 277-279 and pp. 285-289; Letter 155 [94] of 20 August 1695, *idem*, vol. 11, pp. 69-77; and Letter 172 [104] of 26 August 1696, *idem*, vol. 12, pp. 33-35.

+Ik hadde ook noyt gedagt, dat de Garnaaden soo veel Schulp-visjens, en andere Visjens, souden verslonden hebben, als ik heb waargenomen: maar als wy ons te binnen brengen, dat aan onse Zee stranden, geen de minste gewas op de gront van de Zee is, dat tot spijs van de Garnaaden kan verstrekken; soo moet volgen, dat de eene Vis van den anderen niet alleen moet leven, maar ook van[92] groot werden. +*Voedsel*.

+Staan de Geleerde van onse Eeuw als verbaast, over de wonderlijke en onbegrijpelijke volmaaktheid, daar uyt ons Oog bestaat, soo mogen we ook wel verbaast staan, over het toestel[93] van zoo een gering schepsel, als de Garnaad in 't Oog van meest al de Werelt is, want het volmaakte toestel, dat in yder van onse Oogen is, moeten wy oordeelen, dat in yder gesigt[94] van de Garnaaden niet minder is, en yder van dat deel dat wy een Oog noemen, heeft wel twee maal soo veel gesigten, als in+ fig. 2. ofte 3. zyn aangewesen. +*Werking facetoog*.

Ik hebbe in een van mijne Brieven geseyt, dat schoon een Vlieg eenige duysent gesigten heeft, dat dan selven een voorwerp niet veel maal komt te sien, als by voorbeeld, wy sijn met twee Oogen begaaft, en sien door beyde de Oogen maar een voorwerp, om dat onse gesigt zenuwen als in een punct versamelen, en soo gaat het insgelijks toe, stel ik vast[95], met alle de gesigten van de Garnaaden. +*fig. X-XI*.

Hier heeft UE. Hoog Edele Wel geboore Heer, mijne geringe aanteekeningen, die ik in het voorleden Jaar hebbe gedaan, en van dit loopende Jaar, soo hier als daar, myne verdere waarnemingen hebbe in gelast. Ik wil hoopen, dat in de selve eenige zaaken sullen gevonden werden, waar in een behagen sult vinden, en sal onder des blyven, enz[96].

A. van Leeuwenhoek.

92 *van*, lees: ervan.
93 *toestel*, bouw, de wijze waarop alle delen zijn samengevoegd.
94 *gesigt*, facet. Vgl. aant. 7.
95 *stel ik vast*, meen ik stellig.
96 L.'s volgende brief aan VAN REEDE is Brief 222 van 9 februari 1701, in dit deel.

[+]I also should never have thought that shrimps should have devoured so many little shell-fishes and other little fishes as I have observed. But if we recall that on our sea-shores there are no plants at all on the bottom of the sea which may serve as food for the shrimps, it must follow that one fish must not only feed on the other, but also grow thereon. [+]*Food*.

[+]If the scholars of this age are amazed at the strange and incredible perfection of our eye, we may also be amazed at the constitution of such a humble creature as the shrimp is in the eyes of practically the whole world, for we cannot but think that the perfect organ that is in the eyes of everyone of us must not be inferior in any of the facets of the shrimps, and each of those parts we call an eye has at least twice as[+] many facets as are shown in Fig. 2 or Fig. 3. [+]*Function of compound eye*.

I have said in one of my letters that although a fly has several thousand facets, it does not see an object many times, just as, for instance, we are endowed with two eyes and see only one object through our two eyes, because our optic nerves as it were unite in one point; and I am firmly convinced that the same happens with all the facets of the shrimps. [+]*fig. X-XI*.

Here, Your Honour, you have my modest notes, which I made last year, while in the current year I inserted here and there my further observations. I hope you will find therein some matters that give you pleasure, and remain meanwhile, etc[33].

A. van Leeuwenhoek.

33 L.'s next letter to VAN REEDE is Letter 222 of 9 February 1701, in this volume.

Brief No. 212 [127]
14 Juni 1700

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1980, Early Letters L.3.15; 2 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 222 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 211-212 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 51-52 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek* ..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 102. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Reactie op SLOANE's brief van 28 mei 1700 (in dit deel). Verzoek om nadere uitleg over gewenst onderzoek naar spermatozoën.

Opmerkingen:

Een eigentijdse, Engelse vertaling bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1981, Early Letters L.3.16; 1 kwartobladzijde. Op het omslag staat L.'s eigenhandige adressering: *Aan de Heer. d'Heer, Hans Sloane Soc: Reg: Secretaris London*.

De brief werd door SLOANE voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 12 juni 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 187). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 212 [127]
14 June 1700

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1980, Early Letters L.3.15, 2 quarto pages.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., p. 222 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 211-212 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 51-52 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek* ..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 102. - Dutch excerpt.

Summary:

Answering SLOANE's letter of 28 May 1700 (in this volume). Asking for further details on the desired investigation of spermatozoa.

Remarks:

A contemporary English translation of the letter is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1981, Early Letters L.3.16, 1 quarto page. On the envelope L. himself wrote the following address: *Aan de Heer. d'Heer, Hans Sloane Soc: Reg: Secretaris London*.

The letter was read out by SLOANE in the meeting of the Royal Society of 12 June 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 187). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

Mijn Heer.

Ik hebbe in UEd: seer beleefden Brief vanden 28e Meij[1] gesien, dat[2] mijne twee brieven hadde ontfangen, ende dat deselvige bij de Co: Soct aangenaam waren geweest, data mij lief was te verstaan[3], en daar benevens, de redenen waar om ik vanden ontfang, niet eerder ben geantwoort.

Als medeb dat UEd: ordere hebt bekomen, om mij toe te senden, de Transactions van voorleden jaar, dat mij ook seer aangenaam was te verstaan; ik sal deselve met verlangen tegemoet sien; en blijve ten hoogsten verpligt, voor soo danige milde, dog onverdiende beleeftheeden[4]. Versoeke dat deselve mogen gesonden werden aan d'Hr Philip van Leeuwen[5], Coopmanc in Rotterdam, door welkers hand ze mij wel toe gesonden werden, als sijnde een van mijne naast bestaande[6].

Ik hebbed wel eenige van mijne waarneminge leggen, maar de afteijkeningen zijn niet voltrokken, mijn voornemen is eer lang die te laten toe komen.

+Ik moet tot UEd: seggen, dat ik soo veel Mannelijke zaaden van Dieren ondersogt heb, dat mij niet te binnen komt, welke ik soude[e] ondersoeken: ik en weet[f] ook niet, dat bij mij gesegt is, dat ik de Testicul van een Hengst, en ook het Mannelijk zaad van een Stier, hebbe beschout[7], ende daar in de Dierkens niet grooter gevonden als in een konijn, kat, of Hont; Soo UEd: eenige Dieren in gedagten hebt, die geoordeelt werd[8g] het Mannelijke zaad daar van te ondersoeken, ik wil mijn devoir daar ontrent doen[9].

+*Spermatozoën*.

1 L. verwijst hier naar de brief die SLOANE hem op 28 mei 1700 geschreven had (in dit deel). L.'s vorige brief aan SLOANE is Brief 207 [122] van 2 januari 1700, in dit deel.
2 *dat*, lees: dat UEd.
a A: aangenamen waren, dat
3 *verstaan*, vernemen.
b In A in plaats van deze alinea: *De ordere die UE segt hebt bekomen, om my de Transactions toe te senden, enz.*
4 L. bedankte voor de ontvangst van de *Philosophical Transactions* aan het eind van Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.
5 PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713) was een zoon van L.'s zuster CATHARINA en CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 428.
c hs: Compman
6 *als sijnde een van mijne naast bestaande*, omdat hij familie van mij is.
d In A in plaats van deze alinea: *Ik hebbe wel eenige aanteekeningen van myne waarneminge leggen, enz.*
e A: ik op nieuw soude
f A: Ik weet
7 L. vermeldde de spermatozoën van hengst en stier in Brief 38 [24] van 18 maart 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 326-328. Deze brief wordt door L. zelf uitgebreid aangehaald in Brief 196 [113] van 17 december 1698, *idem*, Dl. 12, blz. 260-264. L. kwam nog terug op de spermatozoën van een paard in Brief 65 [33] van 12 november 1680, *idem*, Dl. 3, blz. 328. Zie voor L.'s ideeën omtrent spermatozoën RUESTOW, 'Images and Ideas'.
8 *die geoordeelt werd*: hier is een woord achterwege gebleven. Blijkens A kan dat *waardig* zijn geweest; daar is tevens de lijdende vorm in een bedrijvende omgezet. Men leze: waarvan u denkt dat het de moeite waard is.
g A: die waardig oordeelt
9 *ik... doen*, dan wil ik daar mijn best voor doen.

Dear Sir,

I saw from your very courteous letter of the 28th of May[1] that you had received my two letters and that they had been welcome to the Royal Society, which I was glad to hear, and further the reasons why I had not been informed before of their receipt.

Also that you have been instructed to send me the Transactions of last year, which I am also very pleased to learn. I am eagerly looking forward to them and am greatly obliged for these generous but unmerited courtesies[2]. Kindly send them to Mr. Philip van Leeuwen[3], merchant at Rotterdam, by whom they will no doubt be forwarded to me, since he is one of my nearest relatives.

I have some of my observations lying ready, but the engravings are not completed. I intend to send them to you before long.

[+]I have to inform you that I have examined the male sperm of so many male animals that I do not know which I was going to examine. Neither do I know that it has been said by me that I have studied the testicles of a stallion and also of the sperm of a bull[4], and found the animalcules therein to be no larger than in a rabbit, a cat, or a dog. If you have in mind certain animals whose male sperm you would like me to examine, I will do my best to do so.

[+] *Spermatozoa*.

1 L. here refers to the letter which SLOANE had written to him on 28 May 1700 (in this volume). L.'s previous letter to SLOANE is Letter 207 [122] of 2 January 1700, in this volume.

2 L. expressed his thanks for the receipt of the *Philosophical Transactions* at the end of Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

3 PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713) was a son of L.'s sister CATHARINA and CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 9, p. 429.

4 L. mentioned the spermatozoa of the stallion and bull in Letter 38 [24] of 18 March 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 327-329. This letter is extensively quoted by L. himself in Letter 196 [113] of 17 December 1698, *idem*, vol. 12, pp. 261-265. L. returned once more to the subject of the spermatozoa of a horse in Letter 65 [33] of 12 November 1680, *idem*, vol. 3, p. 329.
See for L.'s ideas about spermatozoa RUESTOW, 'Images and Ideas'.

Gelieft mijn dienst[a] aan de Heeren Leden van Co: Soc[t] te presenteren[b], en ik sal onder des blijven[10]

Mijn Heer.
UEd: Onderdanigen, en Verpligten
Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek.
Delft desen
14[e] junij 1700[c]

a A: mijne onderdanige dienst
b in A hierna: enz, A. *van Leeuwenhoek*.
10 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 214 [128] van 9 juli 1700, in dit deel. Hierin beschrijft hij kort nieuw onderzoek naar de spermatozoën van een haan. L.'s volgende uitgebreide brief over spermatozoën (ram, man, haan) is Brief 220 [135] van 25 december 1700, in dit deel.
c A: Delft in Holland den 15. Juny 1700.

Kindly present my services to the Members of the Royal Society. Meanwhile I remain[5],

Dear Sir,
Your obedient and grateful
servant
Antoni van Leeuwenhoek.
Delft, this
14th of June 1700.

5 L.'s next letter to SLOANE is Letter 214 [128] of 9 July 1700, in this volume. In this he briefly describes a new investigation of the spermatozoa of a cock. L.'s following, extensive, letter on spermatozoa (ram, man, cock) is Letter 220 [135] of 25 December 1700, in this volume.

Brief No. 213 [133]
16 Juni 1700

Gericht aan: Een *Hoog Geleerde Heer*.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 265-274 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 254-262 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 52-55 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt met uitgebreid commentaar.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 104-105. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Korte samenvatting van L.'s eerdere onderzoek naar bijen en de voortplanting van enkele andere insekten. Bestudering van de bijenkoningin en haar eieren.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 213 [133]
16 June 1700

Addressed to: A *Highly Learned Sir*.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 265-274 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 254-262 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 52-55 (La Haye: J. Swart). - French excerpt with extensive commentary.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 104-105. - Dutch excerpt.

Summary:

Brief summary of L.'s earlier investigation of bees and of the propagation of some other insects. Studying the queen bee and her eggs.

Remarks:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den
16. Juny 1700.

Hoog Geleerde Heer[1],

[+]IK hebbe het Boek, dat de Heerlijkheid, en het groot vermakelijk Hof van Rosendaal[2] beschrijft, door lesen. 't Is my leet geweest dat ik het niet besien heb, ik wasser wel toe genegen, maar ik volgde de wil van myn geselschap op[3]. Dit leesen heeft my soo gaande[4] gemaakt, dat ik by gesontheid toekomende Jaar wel een reyse soude aanvangen, om het selvige te komen sien. [+]*Bijen.*

Daar werd in verhaalt, een voorval van een korf met Byen, die in de loop van een paart om verre getreden wierde[5], en hoe de Byen het Paart vervolgden, en daar nevens andere wonderen, ontrent de Regering, werktuygen, en ordre, die de Byen houden, ontrent haren Koning[6].

Wat my belangt, ik schrijf de Byen niet meer kennisse toe, als andere kleyne vliegende schepsels, en alle het geene datze bewerken, most haar soo in geschapen wesen, soudenze haar geslagt voort setten[7].

Ik hebbe in den Jare 1673, aan de Koninklijk Societeit tot Londen geschreven[8], dat de Byen hare Honig-raaden[9] niet en maakten, als een konstig Werkmeester[10], maar na[11] hare Oogen, soo als die in 't hooft staan, als zynde de geschiktste ordre[12].

1 De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan een *Hoog Geleerde Heer* die niet geïdentificeerd is.
2 L. doelt hier op het dichtwerk *De Roosendaalsche vermakelykheden, met een geestelyk oog beschouwd*, van JOHAN D'OUTREIN, dat in hetzelfde jaar (1700) te Amsterdam verschenen was. Het gaat over het bekende landgoed bij Arnhem. De passage over de bijen omvat bijna 200 versregels, waarvan er ruim 100 vrijwel woordelijk geciteerd zijn uit VONDELS vertaling in verzen van de *Georgica* van VERGILIUS. Zie *De Werken van Vondel*, dl. VI, Amsterdam 1932 (W.B.-uitgave), blz. 309-317, P. Virgilius Maroos Lantgedichten, Het vierde Boeck. In C is de bijzin bij *Boek* (*dat... beschrijft*) verkeerd vertaald met *in quo magnificentia atque amaenitates villae aulaeque Roosendaliae describuntur* (d.i.: waarin de pracht en de bekoorlijkheden van het buitenhuis en het hof Roosendaal beschreven worden). Het woord *Heerlijkheid* betekent hier echter 'bezit waaraan heerlijke rechten verbonden waren of zijn'.
3 Deze zin doet veronderstellen, dat L. ooit met anderen in de omgeving van Rozendaal was geweest. L. vermeldt zijn reis naar de omgeving van Arnhem opnieuw in Brief 222 van 9 februari 1701, in dit deel.
4 *gaande*, enthousiast, verlangend.
5 D'OUTREIN vertelt, dat de koning van Engeland, WILLEM III, op 10 augustus 1699 bij een bezoek aan Rozendaal door bijen werd aangevallen, toen zijn paard een korf omver trapte. Het paard kon niet zo hard lopen, of *De Byen volgden hem gelijk een wolk van stof*. [Dam.]
6 Deze *wonderen* worden verteld in het gedeelte dat D'OUTREIN uit VONDEL citeert. *Koning* was het gebruikelijke woord voor de bijenkoningin, volgens het *WNT*, dl. VII, kolom 5265 in navolging van het Latijn. [Dam.]
7 *haar geslagt voort setten*, hun soort in stand houden.
8 De aangehaalde brief is verloren gegaan; de tekst en de uitleg bij de afbeeldingen werden gepubliceerd in de *Philosophical Transactions* 8 (mei 1673, no. 94), blz. 6037-6038 en *idem* 8 (oktober 1673, no. 97), blz. 6116-6118. Zie Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 32 en 36-38.
9 *Honig-raaden*, honingraten. De afwijkende meervoudsvorm, die ook bij andere schrijvers is aangetroffen, is waarschijnlijk ontstaan door analogie naar raad - raden e.d.
10 *een konstig Werkmeester*, een bekwame ambachtsman.
11 *na*, naar, overeenkomstig de bouw van. Vergelijk bij deze alinea en de twee volgende de in aant. 8 vermelde tekst.
12 *als zynde de geschiktste ordre*, omdat dat de beste schikking is.
De vergelijking is te vinden in Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 32.

Delft in Holland, the
16th of June 1710.

Highly Learned Sir[1],

[+]I have read the book that describes the manorial estate and the large and delightful garden of Rosendaal[2]. I am sorry that I have not seen it; I should have liked to do so, but I conformed to the wishes of my companions[3]. The reading of this book has made me so enthusiastic that next year, if I am well, I might make a trip there to see it. [+]*Bees*.

In the book an incident is described about a bee-hive which was knocked over by a horse[4], and how the bees pursued the horse, and also other marvels, about the organization, the organs, and the order which the bees observe about their king[5].

So far as I am concerned, I do not credit the bees with more knowledge than other small flying creatures, and whatever they accomplish must be innate in them if they are to propagate their kind.

In the year 1673 I wrote to the Royal Society in London[6] that the bees did not make their honey-combs like competent craftsmen, but in accordance with [the structure of] their eyes, such as they are located in their heads[7], because this is the most suitable arrangement[8].

1 From the title in the edition it appears that the letter is addressed to a *Higly Learned Gentleman*, who has not been identified.

2 L. here refers to the poem *De Roosendaalsche vermakelykheden, met een geestelyk oog beschouwd*, of JOHAN D'OUTREIN, which had been published in the same year (1700) in Amsterdam. Its subject is the well-known country estate near Arnhem. The paragraph on the bees comprehends close to 200 lines, more than a hundred of which are quoted almost verbatim from VONDEL's translation in verse of VIRGIL's *Georgics*. See *De werken van Vondel*, vol. VI, Amsterdam 1932 (W.B.-edition), pp. 309-317, P. Vergilius Maroos Lantgedichten, Het vierde Boeck. In C the clause dependent on *Boek* (*dat... beschrijft*) is wrongly translated as follows: *in quo magnificentia atque amaenitates villae aulaeque Roosendaliae describuntur* (i.e.: in which the splendour and the charms of the villa and garden of Roosendaal are described). The word *Heerlijkheid* in this passage means: 'an estate to which manorial rights have been or are attached'. [Dam.]

3 This sentence suggests that at one time L. has been in the neighbourhood of Roosendaal in the company of some other people. L. again mentions his journey to the neighbourhood of Arnhem in Letter 222 of 9 February 1701, in this volume.

4 D'OUTREIN narrates that the king of England, WILLIAM III, on 10 August 1699 during a visit to Roosendaal was attacked by bees, when his horse kicked a hive down. However swift the horse ran, *the bees followed it like a cloud of dust*.

5 These *wonderen*, marvels, are narrated in the part quoted by D'OUTREIN from VONDEL. *Koning*, king, was the usual term for the queen of bees, according to the *WNT*, vol. VII, col. 5265, following the Latin. [Dam.]

6 The letter quoted has been lost; its text and the explanation of the figures were published in the *Philosophical Transactions* 8 (May 1673, no. 94), pp. 6037-6038 and *idem* 8 (October 1673, no. 97), pp. 6116-6118. See Letter 1 [1] of 28 April 1673, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 33 and 37-39.

7 Compare this and the two following paragraphs to the text mentioned in note 6.

8 The comparison is to be found in Letter 1 [1] of 28 April 1673, *Collected Letters*, vol. 1, p. 33.

[+]Ik hebbe als doen ook geseyt, en in print aangewesen, die in den Jare 1673. in de Philosophical Transactions in Londen zyn gedrukt, namentlijk, dat de Bye twee Werktuygen[13] heeft, die den selven in geschikte ordre[14] onder tegen het hooft plaatst, en welke werktuygen verscheyde leden hebben, waar mede den selven, beeld ik my in[15], sijn werk verrigt[16]. [+]*Vroeger onderzoek*.

Dat ook[17] daar nevens twee werktuygen heeft, waar mede hy de wasagtige deelen, die uyt de wassende[18] planten gestooten werden, afschrabt, en aan sij pooten plaatst[19].

Dat den selven aldaar ook een veel ledig werktuyg[20] heeft, dat met veel hairen is beset, waar mede de Bye den Honig uyt de Bloesem, ofte van de kruyden wist, die[21] als dan in sijn mond ofte borst steekt, en suygt, ofte bergt, alsoo den Honig in desselfs borst, seer na op die manier, als[22] de Oly-verkoopers hare Oly vaaten uyt wissen met een Vosse-staart, dieze dan door de Vingers trekken, en parssen alsoo de opgewiste Oly uyt de Vosse-staart[23].

Wy weten dat yder schepsel, hoe gering het in onse Oogen is, van den beginne[24] in geschapen is, sijne Eyeren te leggen (soo die schepsels hare jongen geen voetsel konnen toe brengen) daar[25] de jongen haar voetsel konnen bekomen.

Om niet op te halen veel Ruspen, en Vliegen[26], soo sien wy noyt, dat onse Hoenders, Patrysen, Water-Vogels, enz. hare nesten sullen maken op hooge Boomen, om dat soodanig gevogelte hare jongen geen voetsel kan toebrengen, en wanneer[a] sulks[27] geschiede, soo souden de jongen uyt de Eyeren komende, als haar in geschapen zynde[28] der selver moeder te volgen, uyt de Boomen doot vallen.

13 *Werktuygen*, organen.
14 *in geschikte ordre*, netjes, ordelijk geschikt.
15 *beeld ik my in*, meen ik.
16 Zie Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 32 en 38 en de afbeelding op Plaat II, fig. 7.
17 *Dat ook*, dat hij ook. Deze zin is evenals de volgende nog afhankelijk van *Ik hebbe als doen ook geseyt*.
18 *wassende*, groeiende.
19 Zie Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 32 en 38 en de afbeelding op Plaat II, fig. 8.
20 *een veel ledig werktuyg*, een geleed orgaan.
21 *die*, lees: dit, nl. het *werktuyg*.
22 *seer na op die manier, als*, nagenoeg op dezelfde wijze als waarop.
23 Zie Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 32 en 38 en de afbeelding op Plaat II, fig. 9.
24 *van den beginne*, van de schepping af.
25 *daar*, daar waar.
26 *Om niet... Vliegen*, om niet te spreken van..., dus: als we veel (soorten van) rupsen en vliegende insekten buiten bespreking laten.
a A: waanneer
27 *sulks*, dit (nl. het maken van nesten in hoge bomen).
28 *als haar ingeschapen zynde*, doordat ze de ingeschapen (dus: bij de schepping meegegeven) eigenschap hebben.

[+]At that time I also said, and laid down in a paper that was printed in 1673 in the Philosophical Transactions in London, that the bee has two organs which it places neatly under its head, which organs have several segments and with which I assume it performs its task[9]. [+]*Earlier research*.

I said that it also has two organs with which it scrapes off the waxy parts, ejected from the plants as they grow, and places them on its legs[10].

I further said that it also has there a jointed organ covered with many hairs with which the bee wipes the honey from the blossom or the herbs and which it then puts in its mouth or thorax, and thus it sucks or stores the honey in its thorax, almost in the same way in which oil merchants wipe out their oil vessels with a foxtail, which they then draw between their fingers, thus pressing the wiped-up oil from the foxtail[11].

We know that it is innate from the beginning in every creature, however humble it may be in our eyes, to lay its eggs (if those creatures cannot bring their young food) where the young can get their food.

Leaving apart many caterpillars and flying insects, we never see that our poultry, partridges, waterfowl, etc. make their nests in tall trees, because such fowl cannot nourish their young there, and if they did, the young, when emerging from the eggs, because it is an innate property of them to follow their mother, would drop dead from the trees.

9 See Letter 1 [1] of 28 April 1673, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 33 and 39, and the picture on Plate II, fig. 7.

10 See Letter 1 [1] of 28 April 1673, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 33 and 39, and the illustration on Table II, fig. 8.

11 See Letter 1 [1] of 28 April 1673, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 33 and 39, and the illustration on Table II, fig. 9.

De kleyne schepsels nu, als Ruspen, Vliegen, enz: sterven kort na dat[29] Eyeren geleyt hebben, en de eenigste die over blyven (myns wetens) zyn de Byen, die, gelyk aldaar[30] gesegt werd, niet langer, als seve Somers duuren.

Ik hebbe ook in den Jare 1673. aangewesen[31], de kooker van de Bye, waar in twee angels zyn geplaatst, die met haar Weerhaken zyn versien, en die in geschikte ordre[12] leggen, en hoe de kooker eerst uyt het lighaam van de Bye werd gebragt, en dan de Angels uyt de kooker, welke Angels in 't steken zaagsgewyse bewogen werden, met haar voerende een weynig nat, welk nat ik my inbeelde, dat mede pyn en op swellinge was veroorsakende.

[+]In dit ondersoeken na de Angels, en ook verscheyde Jaren daar na, hebbe ik veele Byen in myn thuyn opgevangen, en ontledet, om, was het mogelijk eenige Eyeren in hare lighamen te ontdekken, maar die niet vindende, en daar by, wetende dat de Byen des Winters over blyven, en voetsel gebruyken, soo most ik andere gedagten ontrent de Byen nemen, als het gemeene seggen is. [+]*Voortplanting*.

Want soo onder de Byen soo veel Wijfjens als Mannetjens waren, gelyk in meest alle andere kleyne schepsels, hoe soude haar geslagt konnen bestaan, want soo yder Wijfje niet meer voortbragt, als hondert jongen, en dat ten minste twee â drie maal in een Jaar, soo souden eenige hondert maal meer Byen voortkomen, als wy gewaar werden, en ze zouden zoo veel voetsel van nooden hebben, datze door gebrek zouden sterven.

[+]Dit soo sijnde, beeld ik my in, dat een swarm Byen, ingeschapen is, maar een Bye onder haar te hebben, dat een Wijfje is, die men Koning noemt, en dat alle de Mannekens rondom dat Wijfje loopen, om met deselve te versamelen[32], welk Wijfje, die men den naam van Koning geeft, ingeschapen is te versamelen, en dat sonder versameling het Wyfje onvrugbaar soude zyn, en dat deselve soo veel Eyeren voortbrengt, als tot een swerm Byen behoort. [+]*Bijenkoningin*.

Desen gewaanden[33] Koning seyt men dat zaad voort brengt[34]. Dog dit en komt met myne stellinge niet over een, om dat het by my onverbreekelyk vast staat, dat het zaad Mannelyk is, en dat de Eyeren van de Wyfjens komende[35], de Mannelyke zaaden, waar in men duysenden van levende Dierkens doorgaans[36] ontdekt, die geene zyn die de Eyeren in de Wijfjens vrugtbaar maaken.

29 *na dat*, lees: nadat ze.
30 *aldaar*, nl. in het genoemde gedicht: *Al is haer leven eng bepaalt in tijt en uuren, (Want langer kan het niet dan zeven zomers duuren*,). (Geciteerd naar VONDEL, *P. Virgilius Maroos Lantgedichten*, boek 4, r. 273/274; WB-ed., Dl. VI, blz. 325.)
31 Zie Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 36-38 en de afbeeldingen op Plaat II, fig. 1-6; en Brief 2 van 15 augustus 1673, *ibidem*, blz. 44-46.
12 *als zynde de geschiktste ordre*, omdat dat de beste schikking is.
De vergelijking is te vinden in Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 32.
32 *versamelen*, paren.
33 *gewaanden*, vermeende, veronderstelde.
34 L. verwijst hier naar THEODORUS CLUTIUS' *Van de Byen*,... (1597), boek 1, hst. 1, blz. 10, waar voor het eerst deze mening te berde gebracht werd. CLUTIUS meende dat bijen niet uit verrotting ontstonden, maar uit het zaad dat de bijenkoning in elke raat gedeponeerd had.
35 *de Eyeren van de Wyfjes komende*, terwijl de eieren van de wijfjes afkomstig zijn.
36 *doorgaans*, altijd.

Now small creatures such as caterpillars, flying insects, etc. die shortly after having laid eggs, and the only insects that survive (to my knowledge) are the bees, which, as said in the poem, do not live more than seven summers[12].

In the year 1673 I also drew attention[13] to the case of the bee, in which there are located two stings which are furnished with barbs and which are neatly arranged, and how the case is first brought out of the body of the bee, and then the stings out of the case, which stings are moved like a saw during the stinging process, while they carry along some moisture, which moisture I think was also that which caused pain and swelling.

[+]During this research on the stings, and also several years afterwards, I caught many bees in my garden and dissected them in order to discover, if possible, some eggs in their bodies, but since I did not find any and moreover knew that the bees stay over the winter and take food, I was bound to conceive ideas about the bees different from the common sayings. [+]*Reproduction*.

For if there were as many females as males among the bees, as in almost all other small creatures, how could their kind continue to exist, for if each female produced no more than a hundred young ones, and this at least two or three times a year, there would be originated some hundreds of times more bees than we perceive, and they would need so much food that they would starve.

[+]This being so, I believe that it is an innate property of a swarm of bees to have only one bee among them that is a female, which is called the king, and that all the males move round that female to copulate therewith, that it is an innate property of this female, which is given the name of king, to copulate, that without copulation the female would be infertile, and that she produces as many eggs as belong to a swarm of bees. [+]*Queen bee*.

This supposed king is said to produce seed[14], but this does not agree with my theory, because I am firmly convinced that the seed is male and that, while the eggs come from the females, the male seeds, in which one always discovers thousands of living animalcules, are those which fertilize the eggs in the females.

12 *as is said in the poem, Al is haer leven eng bepaalt in tijt en uuren, (Want langer kan het niet dan zeven zomers duuren)*, 'Even if her life is narrowly limited in time and hours, (For it cannot last longer than seven summers,)' quoted from VONDEL, *P. Virgilius Maroos Lantgedichten*, book 4, ll. 273-274; WB-edition, vol. VI, p. 325.

13 See Letter 1 [1] of 28 April 1673, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 37-39 and the illustrations on Table II, figs. 1-6; and Letter 2 of 15 August 1673, *ibidem*, pp. 45-47.

14 L. here refers to THEODORUS CLUTIUS' *Van de Byen*,... (1597), Book 1, Ch. 1, p. 10, where this opinion was voiced for the first time. CLUTIUS thought that bees did not come into being through putrefaction, but from the seed which had been deposited by the king of bees in each comb.

+Als wy onse gedagten, ontrent de voortteeling van de Byen, veel maal hebben laten gaan, soo konnen wy niet begrypen, dat sonder Honig-raaden te maken, en die te plaatsen in holle Boomen, ofte andere holligheden, de Byen in de Wildernisse haar geslagt souden konnen voortsetten, want waar[37] konnen de Eyeren van de Byen geplaatst werden, daar[38] de Wormen, uyt de Eyeren gekomen zynde, haar voetsel souden konnen halen, daarze van moeten groot gemaakt werden. +*Larven van diverse insekten*.

Wy hebben de ondervindinge[a], dat de Wormtjens, komende uyt de Eyeren van klanders[39], onmagtig zyn[40], om voort te kruypen, en dus hun voetsel niet konnende rapen, de klander ingeschapen, en gemaakt is[41], om een gaatje in een koorn te maken, en aldaar een eytje in te leggen, op dat het Wormtje, uyt het Eytje komende, sijn voetsel en grootmakinge uyt een koorntje bekomt[42].

Ook soo isser een kleyn vliegent schepseltje, dat wanneer het sijn Eytje niet komt te plaatsen, in het knopje van de bloesem van een Appelboom, waar uyt het sijn volkome wasdom bekomt, sijn geslagt, voor soo veel ons bekent is, niet soude voort setten[43].

37 *waar*, lees: waar anders, op welke andere plaats.

38 *daar*, waar. Het door *daar* ingeleide zinstuk vormt een nadere bepaling bij *waar* (aant. 37). L. bedoelt dus te zeggen, dat er geen andere plaats denkbaar is, waar de bijenlarven voedsel kunnen vinden, dan de honingraten.

a A: ondervinge

39 *klanders*, kalanders, *Calandra granaria* (L.).

40 *zyn*, lees: zynde. De betekenis van *(dat) de Wormtjens (...) rapen* is: (dat,) omdat de larfjes die uit de eitjes van klanders komen, niet in staat zijn voort te kruipen en dus niet aan hun voedsel kunnen komen.

41 *de klander ingeschapen, en gemaakt is*, onjuiste samentrekking; men leze: (dat)... het de klander ingeschapen is en (dat) hij zo gemaakt is, dat hij een gaatje in een korrel (*een koorn*) kan maken... enz.

42 De kalander wordt door L. uitgebreid beschreven in Brief 102 [57] van 6 augustus 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 2-44.

43 L. verwijst hier naar zijn onderzoek aan de appelbloesemkever *Anthonomus pomorum* L. in Brief 142 [87] van 22 april 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 182-188; en Brief 144 [89] van 18 mei 1695, *ibidem*, blz. 234-242.

[+]When we had let our thoughts dwell many times on the procreation of the bees, we could not understand that without making honeycombs and placing them in hollow trees or other hollow things the bees would be able to reproduce their kind in the wilderness, for where else can the eggs of the bees be placed where the larvae, when emerged from the eggs, could get their nourishment, from which they must grow.

[+]*Larvae of various insects*.

We have found that, because the little larvae coming from the eggs of grain-weevils[15] are unable to crawl along and therefore cannot get their nourishment, it is an innate property of the grain-weevil and that it is created in such a way as to make a little hole in a grain of corn and lay an egg in it, in order that the little larva, when emerging from the egg, may get its nourishment and growth from a grain of corn[16].

There is also a small flying creature which, if it does not place its egg in the bud of the blossom of an apple-tree, from which it gets its full growth, would not reproduce its kind, for all we know[17].

15 *grain-weevil, Calandra granaria* (L).

16 The grain-weevil has been described in great detail by L. in Letter 102 [57] of 6 August 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 3-45.

17 L. here refers to his study of the apple-blossom weevil *Anthonomus pomorum* L. in Letter 142 [87] of 22 April 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 183-189; and Letter 144 [89] of 18 May 1695, *ibidem*, pp. 235-243.

Sien wy niet wat al grollen[44] ons van de Mier werd verhaalt, daar[45] wy by ondervindinge weten, dat de naarstigheid die de Mier gebruykt, in 't versamelen van de spijs, niet en is om in de Winter tot voetsel te gebruyken, want dan leyt de Mier als onbeweeglyk, en sonder yets te eeten, als niet konnende[46] om de koude voortloopen, maar alleen strekt[47], om de jonge kleyne Wormkens, die uyt der selver Eyeren zijn gekomen, die niet grooter als santjens zyn, en onbequaam zyn niet alleen om haar kost te soeken, maar ook niet en konnen voortkruypen, te voeden, en wanneer de Wormtjens, door de toe voerende spijs van de Mieren, soo verre gekomen sijn, tot datze hare wasdom hebben, soo omspinnen de Wormen haar selven, en veranderen in 't gespin tot een Mier, en soodanig lighaam noemt men een Ey van een Mier, daar[45] een regt[48] Mieren Ey wel duysent maal kleynder is, en wat al dwalingen maakt men malkanderen al wijs, in de huyshoudinge, en ordre[49] van de Mieren[50].

[+]In 't kort, hoe geringen schepsel ons voorkomt[51], wy sien de in geschapenheid, tot verwonderens toe. Selfs hebbe ik nu laatst, het afschuwelyk schepsel de Spinnekop veel malen beschout, en ten deele ontledet, om de loop van het bloet, de Oogen, de Klaeuwen, de Angels, het over wondere maaksel waar uyt de draaden voortkomen, die onbegrypelyk veel en dun sijn, en wat werkt de spin anders uyt[52], als het geene hem van den beginne in geschapen is, en dit gaat van de eene tot de andere over[53]. [+]*Spin*.

[+]Dus verre myne ondervindinge[54], en gedagten, op het papier gestelt hebbende, bekome ik op den 14. September, van een Bye Houder, die my al lang te vooren sulks belooft hadde, een levende en een doode Bye, die men koning noemt. [+]*Bijenkoningin*.

Ik beschouwde aanstonts de doode soo genaamde Koning, die veel langer van lijf was, als een gemeene[55] Bye, en ik ontdekten in den selven, de kooker, en twee Angels in de kooker leggende, gelijk de andere Byen hebben.

Als mede was dese Bye soo wel bequaam om de Honig-raaden te maken, was, en Honig aan te brengen, als de gemeene Byen, wantze was soo wel met werktuygen, die ik armen, schrappers, en wisser noem, versien, als de andere.

44 *grollen*, dwaze verhalen.
45 *daar*, terwijl.
46 *als niet konnende*, omdat hij niet kan.
47 *strekt*, ten doel heeft; het onderwerp hierbij is '*t versamelen van de spijs*.
45 *daar*, terwijl.
48 *regt*, echt.
49 *ordre*, samenleving.
50 L. beweerde dit eerder in Brief 102 [57] van 6 augustus 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 42-44 en Brief 103 [58] van 9 september 1687, *ibidem*, blz. 58-60 (in deze laatste brief wordt uitgebreid de ontwikkeling van de mier beschreven, blz. 48-78). Later kwam L. hier nog kort op terug in Brief 137 [83] van 30 april 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 128.
51 *hoe geringen schepsel ons voorkomt*, hoe een klein schepsel we ook te zien krijgen (*geringen* = gering een).
52 *wat werkt de spin anders uyt*, wat brengt de spin anders tot stand.
53 Zie voor een uitgebreid verslag van L.'s onderzoek aan spinnen Brief 226 [138] van 21 juni 1701, in dit deel.
54 *ondervindinge*, bevindingen.
55 *gemeene*, gewone.

What silly stories are not told to us about the ant, while we know by experience that the zeal which the ant displays in collecting food is not meant to use it for nourishment in winter, for then the ant is as it were immobile and does not eat anything, because it cannot move owing to the cold, but that it is only meant to feed the young little larvae, which have come out of their eggs, which are no larger than small grains of sand, and which not only are unable to find their food, but also cannot crawl along; and when the little larvae, owing to the food brought by the ants, have reached the stage where they are fully grown, the larvae spin a cocoon about themselves and in the cocoon are transformed into an ant. And such a body they call an egg of an ant, whilst a real ant egg is at least a thousand times smaller. What errors people make each other believe as to the economy and society of the ants[18].

[+]Briefly, however small a creature we may see, we perceive the innate property, to our great astonishment. I myself recently examined many times that horrible creature, the spider, and partly dissected it, to see the circulation of the blood, the eyes, the claws, the stings, the extremely wonderful structure from which the threads come, which are incredibly numerous and thin; and what else does the spider accomplish but that which is innate in it from the beginning, and this property is passed on from one to the other[19]. [+]*Spider*.

[+]When I had thus far committed to paper my findings and thoughts, on the 14th of September I received from a bee-keeper, who had promised me this a long time before, a living and a dead bee called a king. [+]*Queen bee*.

I at once examined the dead so-called king, whose body was much longer than that of an ordinary bee, and I discovered in it the case and two stings located in the case, such as the other bees have.

Furthermore this bee was as well able to make the honeycombs and to bring wax and honey as are the ordinary bees, for she was equipped just as well as the others with organs which I call arms, scrapers, and wipers.

18 L. has asserted this earlier in Letter 102 [57] of 6 August 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 43-45 and Letter 103 [58] of 9 September 1687, *ibidem*, pp. 59-61 (in the letter last mentioned the development of the ant is described in great detail, pp. 49-79). Afterwards L. briefly returned to the subject in Letter 137 [83] of 30 April 1694, *idem*, vol. 10, p. 129.

19 For a detailed account of L.'s investigation of spiders see Letter 226 [138] of 21 June 1701, in this volume.

[+]Vorders opende ik het lighaam, en ik haalden uyt het selve een onbedenkelijke[56] groote menigte van lang werpige Eyeren, waar uytwe besluyten mosten, dat de grootheid van dit lighaam, tot geen ander eynde was geschapen, als om soo groot getal van Eyeren te konnen dragen[57]. [+]*Eieren*.

Dese Eyeren, die veele ontrent vier maal soo lang, als dik waren, en de welke ik oordeelde, dat al haar volkome groote hadden[58], maakten een aangenaam gesigt, want de schors van het Ey verbeelde[59], als of deselve van schulps gewyse[60] deelen was te samen gestelt.

Wat de levende Bye belangde, die was het grootste gedeelte van een poot afgebrooken, ende van een tweede poot, daar nevens staande, was een kleyn gedeelte af, en dus was sijn voortgang moeyelijk.

Ik hadde de laatste Bye in een glase tuba gedaan, en soo geschikt, dat den selven aan beyde de eynden op de kurk konde sitten, om dat het glas te kout was.

Ik hadde aan beyde de eynden soodanige opening gelaten, waar door ik honig bragt, die de Bye seer gratig[61a], door desselfs werktuygen, die ik geseyt hebbe dat aan 't hooft staan, in sijn lighaam voerde.

Ik hadde ook een tweede glase tuba toe gestelt[62], om de Bye te konnen verplaatsen, wanneer de selve door sijn afgang de glase tuba mogte vuyl gemaakt hebben, en ik plaatsten de glase tuba in een houte kooker, en droeg deselve in myn sak, om dat de glase tuba seer dun van glas was, en ligt soude gebrooken hebben, ende ten anderen, om dat[63] de Bye warm soude wesen.

Dog ik vond des anderen daags smergens, dat de Bye was stervende, en kort daar na doot.

Ik opende dit lighaam mede, maar ik haalde geen Eyeren uyt het selve, die soo groot waren, dat ik die voor regte[64] Eyeren konde aannemen, waar uyt ik besluyten most, dat deze laatste Bye kort daar te vooren haar Eyeren was quyt geworden, en hetgeene men voor Eyeren soude aansien, waren uytnemende kleyn.

Ik hebbe uyt dese, en de voorgaande Bye, een rond lighaamtje gehaalt, van de groote als een heel groot grof sand[65], welkers schors seer rimpelig was, en wanneer ik het opende, scheen het in 't eerste my toe, dat in het selve beslooten was een lighaam van een Wormtje, dog het laatste en was soo verre nog niet gekomen.

Ik hadde hier ontrent bysondere[66] gedagten, maar om daar wat van te seggen, most men meer ontledingen doen, dat ons ontbreekt.

56 *onbedenkelijke*, ondenkbare.
57 Deze veronderstelling van L. is correct. In de meest produktieve maand (juni) legt een bijenkoningin van de honingbij (*Apis mellifica*, L.) dagelijks meer dan 2000 eieren.
58 *haar volkome groote hadden*, volgroeid waren.
59 *verbeelde*, zag eruit.
60 *schulps gewyse*, schelpachtige.
61 *gratig*, gretig.
a A: gragtig
62 *toe gestelt*, gereed gemaakt.
63 *om dat*, opdat.
64 *regte*, echte.
65 Een *grof sand* is 870 µ.
66 *bysondere*, verschillende.

[+]Next I opened the body and I got from it an incredibly large number of oblong eggs, from which we were bound to conclude that the largeness of this body had been created for no other purpose but to be able to bear so large a number of eggs[20]. [+]*Eggs*.

These eggs, many of which were about four times as long as they were thick and which I thought were already fully grown, formed a pleasant sight, for the skin of the egg looked as if it were composed of shell-like parts.

As to the living bee, the larger part of one leg had been broken off, and a small part of a second leg, next to it, was gone, so that its movement was difficult.

I had put the latter bee in a glass tube and arranged it in such a way that it could sit on the cork at either end, because the glass was too cold.

At either end I had left an opening, through which I introduced honey, which the bee very eagerly introduced into its body by means of its organs, which I have said are located on the head.

I had also prepared a second glass tube, in order that I might transfer the bee if it should have fouled the glass tube with its excrements, and I placed the glass tube in a wooden case and carried it about in my pocket, because the glass of the tube was very thin and might easily have been broken, and secondly in order that the bee should be warm.

But the next morning I found that the bee was dying, and shortly afterwards dead.

I opened this body as well, but I got no eggs from it that were so large that I could take them to be real eggs, from which I was bound to conclude that this latter bee had got rid of her eggs shortly before; and the things one might assume to be eggs were extremely small.

Out of this bee and the preceding one I got a round little body, the size of a very coarse grain of sand[21], whose skin was very wrinkled, and when I opened it, at first it appeared to me that the body of a little larva was enclosed in it, but the latter had not yet reached that stage.

I had different ideas about this, but if one were to say something about it, one ought to perform more dissections, which I have not done.

20 This assumption of L. is correct. In the most fruitful month (June) a queen of the honey bee (*Apis mellifica*, L.) lays more than 2000 eggs a day.

21 A *coarse grain of sand* is 870 µ.

Ik sag in de ontledinge soo menigvuldige vaaten, en werktuygen, datse my in dit laatste schepsel, daar ik omsigtiger mede handelde, als met het eerste, niet en sijn uyt te drukken, nog uyt te spreeken[67].

[+]Seker Heer heeft my het boek van de Byen, door Theodorum Clutium[68] beschreven, ter hand laten komen, welkers eerste Boeks inhout is, van de wonderlijke oorspronk, natuur, eygenschap, kragtige seldsame werkinge, van de wonderbare Policie[69] en regeringe, die zy met haren Koning onder malkanderen onderhouden[70]. [+]*Clutius*.

Dog ik hebbe soo nu als dan daar maar een weynig in gesien. Ik beeld my in, dat de Geleerde Werelt nu wijser is, als sulke en diergelijke verdigtsels aan te nemen, en het geene ik van desen kome te seggen, dat sullen na alle aparentie andere van my seggen. Dog ik ben sulks getroost, ik tragt niet dan waarheden te ontdekken, en soo ik bevinde, dat ik hier of daar in kome te missen, ik sal gaarne belijdenis van mijne dwalinge doen.

Neemt my ten goede, dat ik U Ed. in desselfs swaarwigtige besigheden, met dese mijne geringe gedagten en ondervindinge[54] ben lastig vallende, die sonder ordre, soo alsze my in 't hooft quamen, op het papier sijn gebragt, en ik sal onder des blyven, enz.

A. van Leeuwenhoek.

67 *datse my (...) niet en syn uyt te drukken, nog uyt te spreeken*, dat ik ze niet beschrijven of benoemen kan.
L.'s tijdgenoot JAN SWAMMERDAM (1637-1680) slaagde hier wel in. Vergelijk Plaat XIX van diens *Bybel der Natuure*... (1737-1738).

68 L. doelt hier op CLUTIUS' *Van de Byen*,... (1597). Zie ook aant. 34.

69 *Policie*, staatsinrichting.

70 *onderhouden*, in stand houden.

54 *ondervindinge*, bevindingen.

During the dissection I saw so many vessels and organs that I cannot describe or mention them for this last creature, which I handled with greater care than the first[22].

[+]A certain gentleman sent me the book on the bees, described by Theodorum Clutium[23]; the contents of the first book are: of the curious origin, nature, property, powerful strange effect of the wondrous organization and government which they maintain with each other about their king. [+]*Clutius*.

But I have only looked it through cursorily here and there. I believe that the learned world is now wiser than that it should accept such fictions, and what I say of them, others will to all appearance say of me. But I do not mind this; I only try to discover truths, and if I find that I err in something or other, I will gladly confess my error.

Do not take it amiss of me that I importune you in your arduous duties with these humble ideas and findings of mine, which have been committed to paper in a haphazard way, such as they occurred to me. I remain meanwhile, etc.

A. van Leeuwenhoek.

22 L.'s contemporary, JAN SWAMMERDAM (1637-1680) was more successful here. Compare Table XIX of his *Biblia Naturae* (1737-1738).

23 L. here refers to CLUTIUS' *Van de Byen*,... (1597). See also note 14.

Brief No. 214 [128]
9 Juli 1700

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1982, Early Letters L.3.17; 13 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 263 (april 1700), blz. 552-560, 7 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 223-237, 7 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 213-225, 7 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 51-52 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 235-241, 7 figuren (London). - Engelse vertaling van het grootste deel van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 102. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over rode bloedlichaampjes van een bot en een zalm; hun ovale vorm en hun manier van stromen door haarvaten. Wasmodel van een rood bloedlichaampje opgebouwd uit 6 × 6 kleinere bolletjes. Vergelijking met de bouw van vetbolletjes. Afbeelding van slagaderen, haarvaten en aderen met daarin de rode bloedlichaampjes. Over spermatozoën in een jonge haan.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. In de uitgaven A en C zijn[+] de zeven figuren bijeengebracht op één plaat tegenover respectievelijk blz. 230 en 220. In HOOLE zijn de figuren te vinden op Plate XVII, fig. 26-32.

[+] *fig. XX-XXVI.*

Opmerkingen:

Een eigentijdse, Engelse vertaling van de brief bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1983, Early Letters L.3.18; 7 foliobladzijden.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 17 juli 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 192). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 214 [128]
9 July 1700

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1982, Early Letters L.3.17; 13 quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 263 (April 1700), pp. 552-560, 7 figures. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 223-237, 7 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 213-225, 7 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 51-52 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 235-241, 7 figures (London). - English translation of the greater part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 102. - Dutch excerpt.

Summary:

On red blood corpuscles of a flounder and a salmon; their oval form and the way they flow through the capillaries. A wax model of a red blood corpuscle, which has been composed of six times six smaller globules. Comparing this to the structure of globules of fat. A picture of arteries, capillaries, and veins with the red blood corpuscles in them. On the spermatozoa of a young cock.

Figures:

[+]The original drawings have been lost. In the editions A and C the seven figures have been combined on a single plate facing pp. 230 and 220 respectively. In HOOLE the figures are to be found on Plate XVII, figs 26-32.

[+]*figs. XX-XXVI.*

Remarks:

A contemporary English translation of the letter is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1983, Early Letters L.3.18; 7 folio pages.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 17 July 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 192). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

d'H[r] Hans Sloane
Secr: vande Roij:
Soci[t][1]

Delft in Holland den 9[e] Julij 1700.

Mijn Heer.

Mijn laasten alder[a] Onderdanigsten aan UEd: is geweest den 15[e] der voorledene maant[2], waar inne ik onder andere kome te seggen, aan wie UEd: de Philosophicall Transactions tot Rotterdam sult gelieven te addresseren, die ik te gemoet sie.

[+]Hier nevens gaan mijne aanteekeninge, die ik ontrent de Bloet-loop vande Bottgens hebbe gehouden. Versoeke soo veel goetheijt te[b] hebben, om mijn Onderdanigste dienst aande Edele Heeren Leden, van de Coninklijke Societeit te presenteren[3]. [+]*Bot. Bloedsomloop*.

Ik hebbe in dit Winter Saijsoen veel malen gesien, dat de kinderen uijt de Spiering (die digte bij mijn Huijs verkogt werd) kleijne levende Bottgens, sogten, om deselve int water te werpen, op dat ze het gesigt zouden hebben, van die ongewoone beweginge, die deselve Visjens, int voort swemmen gebruijken, buijten andere Rivier Vis[4].

Dit heeft mij bewoogen, selfs[5] de[c] kleijnste soort van Bottgens, waar onder eenige waren, welkers Lighame de staart aan een zijde gestelt[6], ontrent een duijm[7] breet lang waren[8].

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406.
a In A ontbreekt: *alder*
2 Hier vergist L. zich; zijn vorige brief aan SLOANE is Brief 212 [127] van 14 juni 1700, in dit deel.
b A: goetheid gelieft te
3 L. beschreef de bloedsomloop in de vinnen van een bot voor het eerst in Brief 113 [66] van 12 januari 1689, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 110-114; in deze brief komen ook de bloedsomlopen van de paling, baars, snoek, voorn, karper en schol aan de orde. Zie voor een beoordeling van de kwaliteit van L.'s waarnemingen aant. 91 bij die brief (*idem*, Dl. 8, blz. 114).
4 *buijten andere Rivier Vis*, in afwijking van andere riviervis. Het woord *andere* is overtollig.
5 *selfs*, zelf.
c A: selfs van de
6 *de staart aan een zijde gestelt*, de staart niet meegerekend.
7 Een *duijm* is 2,61 cm.
8 In het hs. ontbreekt het gezegde, dat we hier verwachten. In A is deze zin met de volgende tot één zin verenigd door weglating van *Dese Bottgens* en verandering van *brengende* in *te brengen*. [Dam.]

Mr. Hans Sloane
Secretary of the
Royal Society[1]
Delft in Holland, the 9th of July 1700.

Dear Sir,

My last most humble letter to You was dated the 15th of last month[2]; in this I told You, amongst other things, to whom kindly to address at Rotterdam the Philosophical Transactions, to which I am looking forward.

[+]Enclosed are my notes which I kept about the circulation of the blood in little[+] flounders. Please be so kind as to present my most humble services to the Honourable Gentlemen, the Members of the Royal Society[3].

[+]*Flounder*.
[+]*Circulation of the blood*.

During this winter season I often saw that the children looked for small living little flounders among the smelts (which are sold near my house), in order to throw them into the water, so that they might behold the curious motion of those little fishes when they are swimming, a motion which is different from that of other river fishes.

This induced me to examine myself the smallest kind of flounders, among which there were some whose bodies, apart from the tail, were about one inch[4] long.

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407.
2 L. makes a mistake here: his previous letter to SLOANE is Letter 212 [127] of 14 June 1700, in this volume.
3 L. described the blood circulation in the fins of a flounder for the first time in Letter 113 [66] of 12 January 1689, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 111-115; in that letter the blood circulation of the eel, perch, pike, roach, carp, and plaice also come up for discussion. For an assessment of the quality of L.'s observations see note 32 on that letter (*idem*, vol. 8, p. 115).
4 An *inch* is 2,61 cm.

Dese Bottgens veel malen voor het Vergroot-glas brengende, om de Circulatie van het Bloet, (waar in ik groot vermaak schepte) te sien, ende dat om de menigvuldige veranderinge van de[a] Bloet loopen, die ik niet alleen voor mijn selven[9], maar ook aan verscheijde geleerde Heeren hebbe laten sien[10]. Viel mijn oog weder op de deeltgens, die het Bloet in ons gesigt root maakt, en waar van[b] ik voor desen hebbe geseijt, dat uijt platagtige Ovaale deeltgens bestonden[11].

De grooste Bloet-loop die ik aan de vinnen quam[c] te sien, was meest door gaans[12] aan ijder zijde, vande veel leedige beentgens[13] die inde vinnen zijn, en welke Bloet-vaatgens ontrent de geseijde Beentgens, soo dik waren, datter wel vijfentwintig vande geseijde deeltgens Bloet, te gelijk nevens den anderen[14] konden door gaan. Welke Bloet-vaatgens, hoe meer die na het uijterste eijnde vande vinnen quamen, hoe dunder die Bloet-vaatgens wierden, om datter door gaans[15] kleijnder vaatgens van de Arterien uijt gingen.

Gelijk nu aan de eene zijde, van soo een verhaalt veel leedig Beentge, een Arterie liep, soo liep aan de ander zijde van dat selvige beentge, meest door gaans weder een Venae[16]; ende ook wel dat een Arterie, en een Venae, nevens den anderen[14] waren gelegen, ja soo digt bij een, dat het mij toe scheen, als of de rokken[17] van die twee vaaten, aan den anderen[14] waren vereenigt.

a hs: menigvuldige van

9 Achter *mijn selven* leze men: 'heb gezien' of 'heb beschouwd'. Na *sien* loopt de zin nog door, al heeft L. *Viel* met een hoofdletter geschreven. In A moest, ten gevolge van de in aant. 8 vermelde samenvoeging van zinnen hier een nieuwe zin beginnen. Daarom is daar *Viel* gewijzigd in *En viel*; dit levert echter geen goed aansluitend geheel. [Dam.]

10 L. heeft dikwijls over de bloedsomloop bij allerlei dieren geschreven. Over vissen schreef hij onder andere in Brief 113 [66] van 12 januari 1689, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 68-80; Brief 141 [86] van 10 april 1695, *idem*, Dl. 10, blz. 176-178 (paling); Brief 169 [102] van 10 juli 1696, *idem*, Dl. 11, blz. 308-310 (paling); en Brief 95 [112] van 20 september 1698, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 238-248 (paling). Zie in dit deel nog Brief 207 [122] van 2 januari 1700 (kikker); en Brief 208 [123] van 14 januari 1700 (hagedis).

b A: maaken, waar van

11 L. zag in 1677 voor het eerst ovale rode bloedlichaampjes bij de paling, maar herkende ze nog niet als zodanig, zie Brief 33 [21] van 5 oktober 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 242-244. Dat deze bij vissen ovaal en plat zijn vermeldde L. in Brief 67 [35] van (3) maart 1682, *idem*, Dl. 3, blz. 404-406, bij de rog, kabeljauw en zalm. Zie voorts Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 72 (kikker, zalm, de celkern); Brief 80 [41] van 14 april 1684, *idem*, Dl. 4, blz. 240-242 (een nieuwe vermelding); en Brief 110 [65] van 7 september 1688, *idem*, Dl. 8, blz. 52-54, waar L. stelt dat de rode bloedlichaampjes van alle vogels en vissen ovaal en plat zijn. Zie ook aant. 14 bij Brief 195 [112] van 20 september 1698, *idem*, Dl. 12, blz. 244.

c vinnen, soo aan de zyden van haar lighaam, als de staart vinne, quam

12 *meest door gaans*, over het algemeen, meestal.

13 *veel leedige beentgens*, veelledige graatjes. De komma achter *zijde* brengt ten onrechte een scheiding aan tussen dit woord en de erop volgende bepaling. [Dam.]

14 *nevens, aan, bij, in, tegen, agter den anderen*, naast, aan, bij, in, tegen, na elkaar.

15 *door gaans*, overal.

16 In het hs. voor het enkelvoud overal *Venae* (met ligatuur); in A is deze onjuiste vorm vervangen door *Venâ*.

14 *nevens, aan, bij, in, tegen, agter den anderen*, naast, aan, bij, in, tegen, na elkaar.

17 *rokken*, vaatwanden.

14 *nevens, aan, bij, in, tegen, agter den anderen*, naast, aan, bij, in, tegen, na elkaar.

Having placed these little flounders several times before the magnifying glass to see the circulation of the blood (in which I took great delight), and this because of the great variations in the flow of the blood, which I observed not only myself, but also showed to several learned gentlemen[5], I caught sight again of the particles which make the blood appear red to us and which I have previously said are flattish and oval[6].

The main flow of the blood, which I saw in the fins, was on the whole on either side of the multi-jointed little bones which are in the fins. Near the said little bones these blood vessels were so wide that at least twenty-five of the said blood particles could pass through them simultaneously side by side. The nearer they came to the extremity of the fins, the narrower these blood vessels became, because smaller vessels branched everywhere from the arteries.

Whilst on one side of such a multi-jointed little bone there ran an artery, on the other side of this bone usually there ran a vein; and sometimes an artery and a vein lay beside each other, nay, so close together that it seemed to me as if the walls of those two vessels had united.

5 L. wrote several times on the blood circulation in various animals. He wrote on fishes, for instance, in Letter 113 [66] of 12 January 1689, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 69-81; Letter 141 [86] of 10 April 1695, *idem*, vol. 10, pp. 177-179 (eel); Letter 169 [102] of 10 July 1696, *idem*, vol. 11, pp. 309-311 (eel), and Letter 95 [112] of 20 September 1698, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 239-249 (eel). See also in this volume Letter 207 [122] of 2 January 1700 (frog); and Letter 208 [123] of 14 January 1700 (lizard).

6 In 1677 L. saw oval red blood corpuscles in the eel for the first time, but he did not yet recognize them as such; see Letter 33 [21] of 5 October 1677, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 243-245. That they are oval and flat in fishes is mentioned by L. in Letter 67 [35] of (3) March 1682, *idem*, vol. 3, pp. 405-407, with regard to the ray, cod, and salmon. See also Letter 72 [38] of 16 July 1683, *idem*, vol. 4, p. 73 (frog, salmon, the cell nucleus); Letter 80 [41] of 14 April 1684, *idem*, vol. 4, pp. 241-243 (a new entry); and Letter 110 [65] of 7 September 1688, *idem*, vol. 8, pp. 53-55, where L. maintains that the red blood corpuscles of all birds and fishes are oval and flat. See also n. 5 on Letter 195 [112] of 20 September 1698, *idem*, vol. 12, p. 245.

Uijt dese geseijde Arterien, quamen op veel plaatsen dunne sprankjens[18], door[a] de dunne menbrane, die tusschen de veel leedige beentgens waren, en welke[b] sprankjens meest doorgaans dwars waren loopende inde menbrane, en welke Adertakjens, niet meer dan drie ofte vier hair breeten lang zijnde vereenigde weder[19] in een Venae.

Gelijk nu soo een verhaalt dun Arteritge, niet wijder was, dan dat twee à. drie deeltgens Bloet, te gelijk daar door konden gaan, namentlijk, als de Vinnetgens van het Visje in rust lagen, wanneer dan de Vis-beentgens[c] redelijk digt bij een lagen, maar als het Visje, sijn Vinnetgens tot voortswemminge stelden, en daar door de Vis-beentgens, verder van een wierden gebragt, ende de menbraantgens wierden uijt gerekt, en bij gevolg dan ook de Bloet-vaatgens, die inde dunne menbrane waren leggende, meer als twee maal soo lang wierden uijt gerekt, dan ze waren, als de vinnen in haar rust lagen, en wel voor namentlijk inde staart vinne[20].

[+]Ik hebbe[d] dan veel malen de staart vinne, als voor mij wel de gemakkelijkste zijnde, in soo danige breete uijt gespreijt, als of het Visje, deselve stark int voort-swemmen was bewegende, met voornemen, om in soodanige uijt gerekt Bloet-vaatgens, het Bloet te beschouwen; Als wanneer[21] dan in de[e] dunne Bloet-vaatgens, daar te vooren, doen de staartvinne in rust[f] lag, twee à. drie deeltgens Bloet, te gelijk konden door gaan, nu inde uijt gebreijde staart-vinne, de Bloet vaatgens, die over dwars inde staart liepen, mede uijt gerekt zijnde, niet alleen maar een deeltge Bloet daar door konde loopen, maar die Bloet deeltgens, en liepen ook zoo snel niet voort, als inde Bloet-vaatgens, die niet uijt gerekt waren, en welke deeltgens Bloet, ook op eenige plaatsen, soo verre van de anderen[14g] waren, datter nog een, en ook wel twee deeltgens Bloet, tusschen beijde soude hebben konnen leggen.

[+]*Rode bloedlichaampjes*.

In welke waarneminge, ik niet en hebbe konnen sien, dat de Bloet-deeltgens, inde Bloet-vaatgens loopende, een platte Ovale gedaante hadde, maar deselve quamen mij nu rond, en dan wel in een ongeschikte gedaante[22] te vooren. Het welk ik mij in beelde, dat veroorsaakt wierde, dat de vaatgens ongemeen stark uijt gerekt zijnde, daar door soo naeuw waren geworden, dat de deeltgens Bloet, als[23] seer

18 *sprankjens*, zijtakjes.
a hs: sprankjens, die door
b A: waren, welke
19 *vereenigde weder*, lees: weder vereenigde(n).
c A: vin-beentjens
20 Deze lange zin is onvoltooid gebleven. L.'s bedoeling was de wijdte van een *Arteritge* in de vin in ongespreide toestand te vergelijken met de overeenkomstige wijdte in een gespreide vin. Vandaar het woord *Gelijk* aan het begin van de zin. Blijkbaar heeft hij het overzicht over de constructie verloren en het gevolg is, dat de eigenlijke vergelijking uitgebleven is. Hij hervat echter de gedachte in de volgende alinea en daarin voltooit hij de vergelijking wel. [Dam.]
d A: Soo hebbe ik
21 *Als wanneer*, onder welke omstandigheid. Hier begint de in de vorige aant. bedoelde vergelijking. In plaats van *als wanneer* had L. beter *terwijl* kunnen gebruiken: terwijl er, als de staartvin in rust was, 2 à 3 bloedlichaampjes door de vaatjes konden, kon er nu bij de gespreide staartvin maar één bloedlichaampje door en dan nog onder bepaalde condities. [Dam.]
e hs: dan de
f A: in sijn rust
14 *nevens, aan, bij, in, tegen, agter den anderen*, naast, aan, bij, in, tegen, na elkaar.
g A: van een
22 *in een ongeschikte gedaante*, onregelmatig gevormd.
23 *als* heeft in combinatie met *zijnde* en *wesende* causale betekenis: doordat ze zeer buigzaam zijn en in de vaatjes bekneld zijn.

buijgzaam zijnde ende inde Vaatgens geprangt wesende, haar rondagtige[h] figuur sijn benomen.

h hs: ronagtige

From these arteries there came in many places narrow branches through the thin membranes between the multi-jointed little bones, which branches as a rule ran across the membranes, and which little branches were no more than three or four hair-breadths long, and united again to a vein.

Now such a narrow little artery was no wider than would allow two or three blood particles to pass through simultaneously, particularly when the fins of the little fish were motionless and the bones of the little fish lay reasonably close together, but when the little fish placed its fin in the swimming position and consequently the bones of the little fish were placed further apart and the little membranes were stretched, consequently the little blood vessels lying in the thin membranes were stretched to more than twice the length they had when the fins were motionless, particularly in the tail fins.

[+]I frequently extended the tail fin, because that is the easiest for me to handle, to such a breadth as if the little fish were vigorously swimming, in order to observe the blood in these stretched blood vessels. Now while previously, when the tail fin was motionless, two or three blood particles simultaneously could pass through the narrow blood vessels, with the tail fin extended not only could no more than one blood particle pass through the little blood vessels running across the tail, which had also been stretched, but those blood particles also did not move as fast as in the blood vessels that had not been stretched, while these blood particles also in some places were so far apart that one or even two more blood particles might have lain in between.

[+]*Erythrocytes*.

During this observation I could not see that the blood particles moving in the little blood vessels had a flat and oval form, but they now appeared round to me, in an irregular way. I thought this was caused by the fact that the vessels, being stretched extraordinarily, had thus become so narrow that the blood particles, since they are very flexible and had been squeezed in the little vessels, have lost their roundish form.

Om mijn selven hier inne verder te voldoen[24], snede ik van verscheijde Bottgens, een stukje vande staart, om het Bloet uijt de vaaten te sien, te meer, om dat ik mijn selven niet konde voldoen, dat het Natuurlijk wesen[25] vande Bloet deeltgens inde Vissen, Ovale deeltgens konden sijn, als mij in beeldende[26], dat de volmaakheijt eerder na een rond, als na een Ovaal moste zijn[27], want ik beelde mij in, dat het Bloet van[a] Vissen, so wel uijt ses bolletgens bestond, als ons bloet ende het bloet van dieren[28], want ik konde verscheijde deeltgens Bloet bekennen, die ontstukken waren gebrooken, aan de welke ik 4. en 5. ende ook aan eenige weijnige 6. deeltgens Bloet konde bekennen. Dog het geene mij aan merkelijk voor quam, dat was, dat veele deeltgens Bloet, een ovaale figuur en andere weijnige, mij weder rondagtig, en ook volkome rond, voor mijn gesigt quamen[29].

[+]Om mij daar ontrent verder te voldoen[24], hebbe ik Bloet genomen, soo als het[+] uijt een onbestorven salm quam te vloeijen, als men deselve ontstukken snede, en hebbe[b] het Bloet uijt de salm op gevangen in een glase tuba, van de dikte als een dunne schrijf penne.

[+]*Zalm*.
[+]*Rode bloedlichaampjes*.

Dit Bloet was kort daar aan[30] gestremt, en wanneer het voor een gedeelte weder vloeijbaar was geworden, hebbe ik het selvige in een dunder glase Tuba gedaan, en voor[c] het gesigt brengende, ende soo toe stellende[31], dat door gaans[32] de deeltgens Bloet wierde bewoogen, waar door veele met der selver platagtige, en ovaalze figuure voor mijn gesigt[d], en andere[33] die op zijde voor het gesigt quamen, konde wij weijnig dikte daar aan[34e] bekennen, int kort, de andere als ze niet regt op zij quamen, vertoonden haar wat breeder, en al na dat ze voor het gesigt quamen[35], sonder dat ik een deeltge bloet konde bekennen, dat een klootze ronte hadde[36].

Het Bloet vande Salm is int oog, van een swarte gedaante[37], het welke alleen veroorsaakt werd, door de meer als gemeene deeltgens Bloet, die het selve root maakt[38].

24 *Om... voldoen*, om mij wat dit betreft beter tevreden te stellen, meer zekerheid te verkrijgen, meer te weten te komen.
25 *het Natuurlijk wesen*, de natuurlijke vorm.
26 *als mij in beeldende*, omdat ik meen.
27 *dat de volmaaktheijt... moste zijn*, dat het volmaakte eerder naar een ronde vorm zou tenderen, dan naar een ovale.
a A: van de
28 *dieren*, hier: zoogdieren.
29 Zie voor L.'s opvattingen over bloed en haarvaten PALM, 'Haarvaten'.
24 *Om... voldoen*, om mij wat dit betreft beter tevreden te stellen, meer zekerheid te verkrijgen, meer te weten te komen.
b A: snede, hebbe ik
30 *kort daar aan*, kort daarop.
c A: gedaan, het voor
31 *soo toe stellende*, (het) zo inrichtende, ervoor zorgende.
32 *door gaans*, overal, in het hele buisje.
d A: gesigt quamen
33 *en andere*, en aan andere.
34 *daar aan* is overtollig.
e A: ik weynig dikte aan
35 *vertoonden haar... quamen*, zagen er wat breder uit, naarmate ze voor het oog kwamen. Het woord *en* is overtollig.
36 *dat een klootze ronte hadde*, dat bolvormig was.
37 *is int oog, van een swarte gedaante*, ziet er zwart uit.
38 *de meer als gemeene deeltgens... maakt*, het ongewoon grote aantal rode bloedlichaampjes.

In order to gain greater certainty about this, I cut off a piece of the tail of several little flounders so as to see the blood from the vessels, the more so as I could not believe that the natural form of the blood particles in fishes could be oval, because I thought that perfection would tend towards a circle rather than towards an oval, for I thought that the blood of fishes consisted of six globules just as does our blood and the blood of animals, for I could discern several blood particles that had been broken to pieces, in which I could detect 4 and 5, and in some also 6 blood particles. But what seemed curious to me was that many blood particles appeared to me to have an oval form and a few others again roundish, and also perfectly round[7].

[+]To gain further certainty about this, I took some blood such as it flowed from[+] a fresh salmon when it was cut to pieces, and I collected the blood from the salmon in a glass tube with a diameter like that of a thin quill.

[+]*Salmon.*
[+]*Erythrocytes.*

This blood had congealed shortly afterwards, and when part of it had become fluid again, I put it in a glass tube with a smaller diameter and placed it before my eyes, taking care that throughout the tube the blood particles were set in motion, in consequence of which many of them appeared flattish and oval to me and on others, which were seen sideways by us, we could detect little thickness. Briefly, the others, when they did not show their side, appeared somewhat broader according as they were seen by me, without my being able to detect one blood particle that was spherical.

The blood of the salmon looks black, which is only caused by the unusually large number of blood particles which make it red.

7 See for L.'s views on blood and capillaries PALM, ‘Haarvaten’.

Vorders spreijde ik van het geseijde Bloet, op een suijver glas, en sag insgelijks, dat daar[a] de deeltgens Bloet seer dun lagen, dat het niet dan Ovaale figuurtgens waren, ende daar benevens, dat ik aan veele ovaaltgens konde bekennen, dat[b] ze uijt bolletgens waren te samen gestelt, en eenige weijnige sag ik leggen, daar aan ik in een ovaale gewijse figuur ses bolletgens konde bekennen, leggende de bolletgens in twee rijen drie, aan drie.

Dog daar de bolletgens Bloet, wat veel[c] bij den anderen[14] lagen, stremden de deeltgens Bloet soo danig in den anderen, datter geen Ovaale deeltgens te bekennen waren, alleen soo mij toe scheen, lagen verwart onder een, de deeltgens Bloet, die met haar sessen, een deeltge Bloet hadden uijt gemaakt.

[+]Dese mijne op nieuw aan genome[39] na spooringe, en hebben[d] tot geen ander eijnde gestrekt, als om dat ik eenigen tijd in bekommering ben geweest, of ik in mijne voorgaande ontdekkinge, geen abuijse mogte hebben begaan, namentlijk dat de deeltgens Bloet inde Vissen geen Ovaale, maar ronde deeltgens waren, om dat alle de geene die de loop van het Bloet, bij mij hebben gesien, voor[e] geen Ovaale deeltgens, maar voor ronde deeltgens aan sien.

[+] *Vorm.*

Ik hebbe voor desen geseijt, en ik houde het nog staande, datter Bloet-vaaten[f] van zoo danigen naeuwte zijn, en[40] waar door[g] ik op veel plaatsen het Bloet sie circuleren, dat wanneer een grof zand[41], gedeelt was in tien maal hondert duijsent deelen, dat soo danig kleijn deeltge[h], niet door een[i] Bloet-vaatge soude gaan, ten ware het deeltge sand, soo buijgsaam was als een Bloet deeltge[42].

Ik hebbe alle mijne kragten in gespannen, om was het mogelijk te ontdekken, de ovaale Bloet deeltgens[j], soo als het Bloet in sijn volkome loop, inde Aderen was[43], en daar toe[k] hebbe ik dan uijt gekosen, de dunste Bloet-vaatgens, maar hoe op merkende ik ook was, soo en konde ik mij niet voldoen, want nu sag ik een deeltge dat een duijster agtig wesen hadde, ende dan weder een deeltge dat mij toe scheen veel helderder van Lighaam te zijn, en als ik de dunste Bloet-vaatgens voor mijn gesigt bragt, daar in het Bloet niet was voort loopende, gelijk in verscheijde vaatgens, na het uijterste van de vinne bij mij ontdekt wierde, soo waren de deeltgens Bloet

a A: insgelyks, daar
b hs: dat dat
c A: deeltjens Bloet veel
14 *nevens, aan, bij, in, tegen, agter den anderen*, naast, aan, bij, in, tegen, na elkaar.
39 *aan genome*, ondernomen.
d A: Dese myne nieuwe aangenomene naspooringen, hebben
e A: die voor
f A: Bloet vaatjens
40 *en* is overtollig.
g A: zyn, waar door
41 Een *grof zand* is 870 µ.
h A: soodanige kleyne deeltjens
i A: door soo een
42 L.'s redenering is correct; rode bloedlichaampjes vervormen zich om door de kleinste haarvaten te kunnen stromen. Ze vallen niet uit elkaar zoals L. ten onrechte meende. Zie voor eerdere opmerkingen van L. hierover Brief 66 [34] van 4 november 1681, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 368-370.
j A: deeltjens Bloet
43 L. bedoelt dat hij getracht heeft de ovale bloedlichaampjes, die anderen blijkbaar voor ronde aanzagen, te ontdekken in aderen waar het bloed ongehinderd (C: *in perfecto cursu*) kon voortstromen. Hoe opmerkzaam hij echter was, hij kon niet tot een bevredigende uitkomst komen. [Dam.]
k A: was, daar toe

inde selvige ontdaan[44], soo datter niet als een effe stil staande vogt, die een weijnige geel agtige couluur hadde, te bekennen was.

44 *ontdaan*, opgelost.

I further put some of the said blood on a clean glass and saw also that where the blood particles lay in a very thin layer, they were all oval figures, while I could also discern in many ovals that they were composed of globules; and I saw a few in which I could detect six globules in an oval figure, those globules lying in two rows of three.

But where the blood globules were crowded together rather much, the blood particles congealed together in such a way that no oval particles could be discerned; it only seemed to me that the six blood particles which had formed one particle of blood were entangled with each other.

[+]This examination newly undertaken by me was intended for no other purpose but that I had worried for some time whether I had not made an error in my previous discoveries, viz. that the blood particles in fishes were not oval, but round, because all those who saw the circulation of the blood at my home took them to be round, not oval. [+]*Shape*.

I have said before, and I still maintain it, that there are blood vessels through which I see the blood circulating in many places and which are so narrow that if a coarse grain of sand[8] were divided into ten times a hundred thousand parts, such a tiny particle could not pass through such a blood vessel, even if the grain of sand were as flexible as a blood particle[9].

I have done my utmost to discover, if possible, the oval blood particles where the blood flowed unimpeded through the veins, and for this purpose I chose the narrowest blood vessels, but however observant I was, I could not gain certainty. For now I saw a particle which looked rather dark and then again a particle which appeared to me to be much brighter, and when I looked at the narrowest blood vessels, in which the blood did not flow - as I discovered in several vessels at the extremity of the fins - the blood particles therein had dissolved, so that I could merely discern a homogeneous stagnant liquor, which had a somewhat yellowish colour.

8 *A coarse grain of sand* is 870 µ.

9 L.'s argument is correct; red blood corpuscles change their form in order to be able to pass through the smallest capillaries. They do not disintegrate, as L. wrongly supposes. See for earlier comments of L. on this subject Letter 66 [34] of 4 November 1681, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 369-371.

+Ik hebbe voor desen, de ovaale deeltgens Bloet vande Vissen laten afteijkenen[a], soo als ik het belaste[45], sonder dat den Teijkenaar het gesigt daar van hadde, ook hebbe ik voor desen het Bloet met[b] water vermengt, op dat[c] de menigvuldige deeltgens, die het selvige root maakt, het naeuwkuerig gesigt beletten[46]. Maar om mijn+ selven, en ook andere daar ontrent meerder te voldoen, hebbe ik den Teijkenaar het vergroot glas, daar het Bloet van Salm voor stond, inde hand gegeven, op dat den selven soude teijkenen, soo als hij de geseijde deeltgens Bloet, quam te sien.

+*Zalm*.

+*Rode bloedlichaampjes*.

+Fig: 1: ABCD. vertoonen[d] de ovaale deeltgens Bloet uijt een Salm, die ontrent dertig pont swaar woog.

+*fig. XX*.

Met AB. werden aangewesen, de deeltgens die met het[e] platagtigheijt der selver[47], niet regt voor het gesigt quamen.

De andere, als ontrent C. waren die geene die plat[f] voor het gesigt quamen drijven, en in welke deeltgens meest door gaans[12] int midden een ligje[48] was, dog in de eene grooter als de andere, die den Teijkenaar ook heeft waar genomen, als int midden vande selvige, soo veel in sijn vermogen was, aan gewesen[49].

Gelijk[50] nu dese deeltgens Bloet, swaarder[51] sijn, als de soo genaamde Weijagtige Vogtigheijt, daar die deeltgens in gevoert werden, en welke deeltgens Bloet, en[52] dunne vogtigheijt het Bloet uijt maakt[g], soo hadde ik het soo geschikt, dat de deeltgens Bloet, na om laag sakte, dat seer langsaam toe ging, waar door den Teijkenaar de gelegentheijt hadde, om duijsenden van deeltgens Bloet, voor het gesigt te sien neder sakken.

Soo ik nu de geseijde deeltgens Bloet, na mijn gesigt te werk gaande, hadde af geteijkent, soo soude ik deselve wel twee maal soo groot, hebben geteikent, waar door ons blijkt, het onderscheijt tusschen het eene, en het ander[h] gesigt.

+Vorders hebbe ik voor een vergroot-glas gestelt het Bloet van een seer kleijn Bottge, en welk[i] Bloet mede niet vermengt was met eenige vogtigheijt[53], maar de deeltgens Bloet, mede in der selver sap lagen, welk sap men serum, ofte Weij van het Bloet noemt.

+*Bot. Rode bloedlichaampjes*.

a A: laten teykenen
45 *soo als ik het belaste*, zoals ik het hem opdroeg, volgens mijn aanwijzingen.
b A: wel met
c A: om dat
46 Zie hiervoor fig. 5 bij Brief 67 [35] van (3) maart 1682, *Alle de Brieven*, Dl. 3, op Plaat XLVI. De bijbehorende tekst is te vinden op blz. 404-406.
d A: vertoont
e A: de
47 *met het* (lees: *de*) *platagtigheijt der selver*, met hun platte kant.
f A: vlak
12 *meest door gaans*, over het algemeen, meestal.
48 *een ligje*, een licht plekje.
49 L. beschreef deze celkern van rode bloedlichaampjes van vissen voor het eerst in Brief 67 [35] van (3) maart 1682, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 406.
50 *Gelijk*, aangezien.
51 A heeft hier *swart*, maar gezien het verband is dat onjuist. In C is de lezing van A gevolgd: *Sicut nunc hae sanguinis particulae nigrae sunt*. [Dam.]
52 *en*, samen met.
g A: maaken
h A: andere
i A: Botje, welk
53 *vogtigheijt*, waarschijnlijk te verstaan als ‘water’. Vgl. zes alinea's hoger, waar L. zegt dat hij voor zijn tekenaar het bloed wel eens met water heeft gemengd. [Dam.]

[+]Welke laast geseijde deeltgens Bloet, fig: 2. tusschen E en F. werden aangewesen. [+]*fig. XXI.*

[+]I previously ordered the oval blood particles of fishes to be depicted, according to my instructions, without the draughtsman seeing them himself. I also previously mixed the blood with water because the numerous particles making it red prevented me from observing it accurately[10]. But in order to gain greater certainty about it for myself and others as well, I handed the draughtsman the magnifying glass before[+] which the blood of salmon was placed, so that he might depict the said blood particles as he saw them.

[+]*Salmon*.

[+]*Erythrocytes*.

[+]Fig. 1: ABCD shows the oval blood particles from a salmon which weighed about thirty pounds.

[+]*fig. XX*.

A and B designate the particles which did not appear with their flat side facing me.

The others, viz. those near C, were those which floated with their flat side facing me and in which particles as a rule there was a small bright spot in the middle, but in one larger than in the other, which the draughtsman also observed, as indicated in the middle thereof as well as could be done by him[11].

Since these blood particles are heavier than the so-called whey-like liquor in which these particles are floating, which blood particles together with the thin liquor constitute the blood, I had seen to it that the blood particles sank to the bottom, which took place very slowly, so that the draughtsman was in a position to see thousands of blood particles sink to the bottom.

If I myself had depicted the said blood particles, working by sight, I should have drawn them twice as big, which shows the difference between one person's eyesight and another's.

[+]Further, I placed before a magnifying glass the blood of a very small flounder,[+] which blood also was not mixed with any liquor, but the blood particles also lay in their own sap, which is called serum of the whey of the blood.

[+]*Flounder*.

[+]*Erythrocytes*.

[+]These latter blood particles are shown in Fig. 2 between E and F.

[+]*fig. XXI*.

10 See for this fig. 5 in Letter 67 [35] of (3) March 1682, *Collected Letters*, vol. 3, on Plate XLVI. The correspondent text is to be found on pp. 405-407.

11 L. described these cell nuclei of red blood corpuscles of fishes for the first time in Letter 67 [35] of (3) March 1682, *Collected Letters*, vol. 3, p. 407.

Al hoe wel dese laaste Bloet deeltgens wat kleijnder geteikent zijn, als de eerste, soo moet men weten, dat ik geen onderscheijt in haar groote hebbe konnen gewaar werden; en het staat ook bij mij vast, datter geen onderscheijt inde hoe grootheijt der Bloet deelen is, en dit soo sijnde, soo soude[a] de Bloet deelen die het root maakt[b], in een Wal-vis niet grooter zijn, als in een kleijn Visje[54].

Ik hebbe ook de deeltgens Bloet, uijt een verhaalt kleijn Bottge, op een schoon en seer suijver glas geplaast, ende het selvige voor[c] een Vergrootglas, dat soo veel niet vergrootende was, als daar de voorgaande door geteikent zijn, met voornemen, om[55] aan eenige die het mogten verdienen te laten sien, al was het inde winterze duijstere[d] dagen, sonder eenig ander ligt daar toe te gebruijken.

Dese deeltgens Bloet, waar aan int midde mede ligjens te bekennen sijn, die ook[+] bij den Teijkenaar zijn waar genomen, werden met fig: 3. tusschen G. en H. aan gewesen. [+]*fig. XXII.*

Vorders hadde ik voor meerder vergrootende glasen, het Bloet staan, dat mede op glas was leggende, tot soo verre, dat de dunste vogtigheijt, uijt de soo genoemde Weijagtige stoffe, ende de Ovaaltgens Bloet, was weg gewasemt, en alsoo aan[e] eenige weijnige Ovaaltgens (die soo verre van een gescheijden waren, dat ze den anderen[56] niet raakten) te sien was, dat ijder, soo veel het gesigt toe liet, uijt ses bolletgens bestonden, soo heeft den Teijkenaar, ses soo danige Bolletgens, na sijn vermogen[+] na gevolgt, die hier fig: 4[f]. tusschen I. en K. werden aangewesen.

[+]*fig. XXIII.*

a A: sijnde, souden
b A: maaken
54 Hoewel de afmetingen van rode bloedlichaampjes van gewervelde dieren per soort sterk variëren (van 2,5 µ tot meer dan 20 µ in diameter) bestaat er inderdaad geen verband tussen de grootte van het dier en diens rode bloedlichaampjes.
c A: het selve gestelt voor
55 *om*, lees: om dat.
d A: duystere winterse
e hs: alsoo men aan
56 *den anderen*, elkaar.
f A: in Fig. 4.

Although these latter blood particles have been depicted somewhat smaller than the former, it should be known that I could not discern any difference in their size. And I am also convinced that there is no difference in the size of the blood particles, and this being so, the particles making the blood red will not be larger in a whale than in a small fish[12].

I also placed the blood particles from such a small flounder on a very clean glass and put it before a magnifying glass which did not have the same magnification as the one through which the former were depicted, in order to show it to some people who deserve this, even in the dark winter days, without the use of any other light.

These blood particles, on which bright spots can be detected in the middle,[+] which were also observed by the draughtsman, are shown in Fig. 3 between G and H. [+]*fig. XXII.*

Furthermore, I had the blood, which also lay on glasses, standing before magnifying glasses of greater magnification in such a way that the thinnest liquor, consisting of the so-called whey-like substance, and the oval blood particles had evaporated, and since on a few of the oval particles (which were so far apart that they did not touch each other) it could be seen, so far as sight permitted, that each of them consisted of six globules, the draughtsman depicted six of such globules as[+] well as he could; they are shown in Fig. 4 between I and K.

[+]*fig. XXIII.*

12 Although the dimensions of red blood corpuscles of vertebrates greatly vary with each species (with diameters from 2,5 µ to more than 20 µ) it is true that there exists no connection between the size of the animal and that of its red blood corpuscles.

+Na dese mijne op nieuwe waarneminge, hebbe[a] ik middelen int werk gestelt, om de circulatie van het Bloet, door meerder vergrootende glasen, als ik tot nog toe gebruijkt hadde, mijn selven voor de oogen te stellen, dat bij mij eijntelijk ten genoegen is volbragt, en gelijk de Ovale deeltgens, door de snelle loop, die het Bloet inde Bloet-vaaten komt te doen[57], en bij gevolg, hoe meerder vergrootende glasen wij daar toe gebruijken, hoe snelder de loop van het Bloet ons te vooren komt; om dese snelle loop te vertragen, parsten of drukten, ik het[58] twee à. drie secunden tijts, voor mijne beschouwingen, de Aderkens, als wanneer ik quam te sien[59], dat in[b] verscheijde kleine Bloet-vaatgens, de Ovaale Bloet deeltgens soo van den anderen[60], dat in soo danige vaatgens, geen Bloet deeltgens, selfs niet die geene, die met haar sessen, een deeltge Bloet hadden uijtgemaakt te sien was[c]; maar alleen een effe vloeijbare stoffe, wierde door de vaaten gevoert, die een weijnig couluur hadde, en in een vande groote Bloet-vaaten inde staart, dat een Arterie was, daar liep het Bloet seer langsaam voort, soo dat ik in dit laaste Bloet-vat, seer naakt[61] quam te sien, dat de Bloet-deeltgens in dat Bloet-vat, Ovaale deeltgens waren; ja niet alleen, de Ovaale deeltgens, maar ik konde netter als te vooren, de bolletgens bekennen, die de Ovaale deeltgens[d], ist niet al; tis voor het meerendeel komen uijt te maken.

+*Bloedsomloop*.

+Wij konnen wel begrijpen, hoe[e] ordentelijk ses bolletgens, die buijgsaam zijnde, en in een geduijrige beweginge gehouden, en tegen den anderen[14] aan gedreven werdende,+ in een volkome klootagtige figuur blijft[f], als voor desen bij mij aangewesen.+ Want[g] laat fig: 5. een eerste te samenstellinge van een Bloet bolletge zijn, bestaande uijt ses bolletgens waar van vijf bolletgens voor het gesigt komen, en het sesde bolletge van het gesigt, komt af te leggen[62].

+*Rode bloedlichaampjes*.

+*Wasmodel*.

+*fig. XXIV*.

a A: myne waarnemingen, op nieuw hebbe

57 Hier ontbreekt een stuk van de bijzin die met *gelijk de Ovale deeltgens* is begonnen. Voor een reconstructie zijn geen aanwijzingen, ook niet in de lezing van A: *ende, gelijk van de ovale deeltjens, door de snelle loop, die het Bloet in de Bloet-vaaten komt te doen, ook voor meerder Vergrootende glasen, die wy daartoe gebruykten, te snelder de loop van het Bloet ons te vooren quam*, enz. Het valt echter aan te nemen, dat L. heeft willen zeggen, dat de snelheid van het bloed groter scheen naarmate hij sterkere lenzen gebruikte. Zo heeft ook de vertaler in C het begrepen. [Dam.]

58 *het* is overtollig.

59 *als wanneer ik quam te sien*, en dan kreeg ik te zien.

b A: sien, in

60 *soo van den anderen*, hier is een werkwoord met de betekenis ‘zich bevinden’ weggevallen; L. bedoelt blijkbaar: zo ver van elkaar verwijderd waren.

c A: waren

61 *naakt*, duidelijk.

d A: Ovaale bloer deeltjens

e A: hoe dat

14 *nevens, aan, bij, in, tegen, agter den anderen*, naast, aan, bij, in, tegen, na elkaar.

f A: blyven

g A: is aangewesen: waar toe

62 Een afsluiting van de zin d.m.v. een met *dan* beginnende hoofdzin, die na de aanhef *laat fig: 5.... zijn* enz. nodig was, ontbreekt. De bedoeling is echter dat deze zin dient als toelichting bij de onmiddellijk vooraf gaande. In de onder[g] vermelde lezing van A is getracht dat verband duidelijk te maken door een dubbele punt achter *aangewesen* en de vervanging van *Want* door *waartoe*, maar een goede zin heeft deze poging niet opgeleverd. [Dam.]

g A: is aangewesen: waar toe

[+]Ik hebbe een soo danig bolletge, als fig: 5. van ses Wasbolletgens te samen gestelt[63], om aan den geenen, die mij naeuwkeurig na het maaksel vande Bloet bolletgens vraagt, dese bolletgens voor de oogen te stellen met bij voeginge, dat ik vast stel[64], dat ijder van onse bolletgens Bloet[h] ten minsten, uijt ses en dertig bolletgens is te samen gestelt. [+]*fig. XXIV*.

63 A heeft na *te samen gestelt*: *en yder van die 6. bolletjens, weder van 6. bolletjens te samen gestelt, om*... enz. Waarschijnlijk heeft L. bij het in het net schrijven van de brief deze passage overgeslagen. [Dam.]

64 *vast stel*, stellig meen.

h A: yder bolletgen van ons bloet

+After these new observations of mine I did my best to see the circulation of the blood through glasses of greater magnification than I had used heretofore, which was ultimately accomplished by me to my satisfaction. The oval particles move swiftly in the blood vessels because of the swift flow of the blood, and consequently the greater the magnification of the glasses we used for it, the swifter the flow of the blood appears to us. In order to retard this swift flow I squeezed or pressed the little veins for two or three seconds for the purpose of my observations, and then I saw that in several small blood vessels the oval blood particles were so far apart that no blood particles, not even those of which six had made up one blood particle, were to be seen in those vessels, but only a homogeneous fluid substance, which was slightly coloured, flowed through the vessels. And in one of the big blood vessels in the tail, which was an artery, the blood flowed very slowly, so that in the latter blood vessel I saw very clearly that the blood particles in that blood vessel were oval. Nay, I could not only see the oval particles, but I could discern more clearly than before the globules which make up the oval particles, if not all of them, at least the majority.

+*Circulation of the blood*.

+It is easy to understand how neatly six globules, which are flexible, are kept+ constantly moving, and are driven against each other, remain perfectly spherical, as shown by me before. Let Fig. 5 represent a first composition of a blood globule consisting of six globules, five of which become visible to us, while the sixth is turned away from us.

+*Erythrocytes*.
+*Wax model*.

+I made up such a globule as shown in Fig. 5 out of six wax globules, so that I could show the blood globules to those who ask me for an exact description of these globules, adding that I am certain that each of our blood globules is composed at least of thirty-six globules.

+*fig. XXIV*.

Dese soo't samen gestelde bolletgens, geparst en bewogen werdende, en buijgsaam zijnde, worden als in malkanderen gedrukt, en nemen een volmaakte ronde[a] figuur[+] aan, als met fig. 6. werd aan gewesen. [+]*fig. XXV*.

Van soo danige schikkinge, konnen wij wel begrijpen dat de bolletgens van ons Bloet, ende dat vande Dieren, hare rondigheijt bekomen, maar hoe dese geseijde Ovaaltgens Bloet deeltgens, worden te samen gestelt, ende dat uijt ses bolletgens, dat kan ons niet te binnen komen.

Ik hebbe voor desen geseijt, dat ik mij in beelde[65], dat ijder bolletge van ons[+] Bloet, waar van de ses een bolletge komen uijt te maken, als fig: 5. werd aangewesen, [+]*fig. XXIV*. ijder weder uijt ses bolletgens[b] waren te samen gestelt, en wie weet hoe verre dit wel gaat, want in hoe kleijne deelen, wij soo een Bolletge Bloet, met onse gedagten divideren, soo konnen de deeltgens, waar uijt soo een bolletge is te samen gestelt, nog[c] onbegrijpelijk kleijnder zijn, en hebbe met verwondering toe gehoort, datter zijn, die sig derven onderwinden[66] te seggen, dat[d] het begin van eenige saaken sullen schrijven[67]; Wat mij belangt, al konde ik duijsent[68] milioenen kleijnder deelen als een bolletge Bloet is, der[e] selver figuur ontdekken, soo soude ik op[f] verre na, haar eerste deelen, stel ik vast[64], niet komen te sien.

Als wij nu sien, gelijk hier vooren is geseijt, dat de deeltgens Bloet, door een drukkinge, soo van een werden gedivideert[g], ende met de vloeijbare stoffe waar in ze drijven, zoo zijn vereenigt, dat men deselve voor een effene vogt aan siet, soo konnen wij ons wel in beelden, dat wanneer een paart, een sware last, met de borst voort stootende[h], de Bloet-bolletgens inde Bloet-vaaten, daar de voortstootinge meest op aan komt, mede inde vaaten ontdaan[69] werden, ende met de vloeijbare[i] stoffe, die de geneeskundige serum noemen, werd als vereenigt[j].

a A: volmaakte en ronde
65 *dat ik mij in beelde*, dat ik meen.
b hs: bolletgen
c in A ontbreekt: *nog*
66 *die sig derven onderwinden*, die het durven wagen.
d A: datse van
67 *dat het begin van eenige saaken sullen schrijven*, dat ze ergens het allereerste beginsel van zullen beschrijven.
68 Lees: *van duijsent* enz. De lezing van A (zie aant.[e]) heeft verandering gebracht in de constructie van de zin. [Dam.]
e A: bloet, in der
e A: bloet, in der
f A: nog op
64 *vast stel*, stellig meen.
g A: werden (gedivideert) gedeelt
h A: voort stoot
69 *ontdaan*, opgelost. L. doelt op het in het begin van de zin beschreven proces.
i A: vloeyende
j A: werd vereenigt

When the globules so composed are squeezed and moved, they are compressed because they are flexible, and they assume a perfectly spherical form, as shown in[+] Fig. 6.

[+] *fig. XXV*.

It is easy to understand that through this disposition the globules of our blood and of that of animals acquire their roundness, but we cannot conceive how the said oval blood particles are composed out of six globules.

I have said heretofore that I think each globule of our blood, six of which make[+] up one globule, as shown in Fig. 5, consists in turn of six globules; and who knows how far this goes on, for in whatever small parts we divide such a blood globule in thought, the particles of which such a globule is composed can be inconceivably smaller. And I learned to my astonishment that there are some people who venture to say that they will describe the origin of some things. For my part, even if I could discover the form of particles a thousand million times smaller than a blood globule, I am certain that I should still be far from being able to see their first constituents.

[+] *fig. XXIV*.

If we now see, as has been said heretofore, that by squeezing the blood particles are so divided and united with the fluid substance in which they are floating that they are taken to be a homogeneous liquor, we can conceive that when a horse pushes a heavy load with its chest, the blood globules in the blood vessels which are affected most by the pushing are also dissolved in the vessels and are united as it were with the fluid substance which physicians call serum.

Ik hebbe ook wel in gedagten genomen, of niet wel de ontdaan deeltgens Bloet, wanneer deselve een weijnig uijt de verhaalde parsinge, voort gevoert zijnde[a], niet weder haar voorgaande figuur aan nemen, gelijk ik voor desen geseijt hebbe[b], dat het met veele vet deelen toegaat, namentlijk, dat wanneer wij Vet deelen, het zij van Os, of Schaap, bij soo danig een warmte brengen, dat de Vet deeltgens, die wij wel bolletgens mogen noemen, als daar naast mede over een komende[70], door het vuijr ontdaan werdende, een seer helder, als[c] een Cristaline vogt, door het vergroot glas ons vertoonen, maar soo ras uijt het Vet, sijn smeltende warmte is verhuijst, verandert het aan stonts, in sijn voorgaande bolletgens, en schoon wij het tien, en meer malen agter den anderen[14] smelten, soo neemt het soo ras het kout werd, sijn kloots gewijse deeltgens weder aan[71].

[+]Ik hebbe mij veel maal in gebeeld, en ook wel vast gestelt[72], dat geen Bloet, het welke inde Venae na het Hert wierde gevoert, in Arteriaal Bloet konde verandert werden, ten zij het eerst int Hert hadde geweest, maar alsoo in[d] een van mijne gesigte, die ik alleen[e] uijt eijgen vermaak beschouwde, mij het tegen deel int oog quam, hebbe ik goet gedagt, een afteikening daar van te maken. [+]*Bloedvaten*.

Ik hebbe dan dese Bloet-vaaten, wat grooter laten afteijkenen, als ik deselve wel gesien hadde, ook hebbe ik inde kleijne Bloet-vaaten, int midden vande selvige, een kleijne plaats niet gestipt, en[73] welke[f] stippen anders, de Bloet-deeltgens verbeelden, om door sulk doen, de loop van het Bloet, des te beter te konnen aan wijsen.

[+]Laaten wij ons fig: 7. AB een Venae verbeelden, daar in het Bloet (door het Vergroot glas te beschouwen) met een groote snelte van B. na A. werde gevoert. [+]*fig. XXVI*.

Uijt welke Bloet-Ader twee kleijne sprankjens[g] quamen, als[74] C. en D. die beijde vereenigden tusschen E. en F.

Nu was HI. een Arterie, waar in het Bloet met gelijke snelte van H. na I. omhoog wierde gevoert.

Nu quam uijt HI. een ader sprankje als met KFL. werd aan gewesen.

a A: syn
b A: hebbe geseyt
70 *als... over een komende*, omdat ze daar het best mee overeenkomen.
c A: en als
14 *nevens, aan, bij, in, tegen, agter den anderen*, naast, aan, bij, in, tegen, na elkaar.
71 Een eerste beschrijving van de opbouw van vet van een koe en een schaap is te vinden in Brief 9 [5] van 6 juli 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 124-126 en fig. VII op Plaat XI. De opmerkingen worden herhaald in Brief 82 [43] van 5 januari 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 24. Zie ook L.'s opmerkingen over het vet uit een varkensdarm in Brief 79 [40] van 28 december 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 200 en de figuren 9-11 op Plaat XIX.
72 L. brengt hier het verschil tussen *sig in beelden* en *vaststellen* tot uiting. De betekenis van *sig in beelden* wijkt van de moderne af: thans wordt het woord vooral gebruikt als het onjuiste denkbeelden betreft, maar dit negatieve aspekt heeft het bij L. niet. Het betekent bij hem 'denken, menen', maar drukt een minder grote stelligheid uit dan *vast stellen*. Bij dit laatste staat de gedachte aan de overtuigdheid voorop, veelal gekoppeld met die van het uiten van de stellige mening. We moeten dus soms verstaan 'stellig menen', soms, zoals waarschijnlijk hier, 'met stelligheid beweren'. In C is deze passage vertaald met *Credidi quoque, & statui*. [Dam.]
d hs: alsoo ik in
e A: ik verscheyde malen alleen
73 *en* is overtollig, evenals de komma na *anders*.
f A: gestipt, welke
g A: Adersprankjens
74 *als*, namelijk.

I have also considered whether the dissolved blood particles, when they are released somewhat from the squeezing, may not resume their original form, as I have previously said takes place with many fat particles; indeed, when we subject fat particles, either of an ox or a sheep, to such a heat that the fat particles - which we may call globules, because that is what they resemble most closely - when dissolved by the fire are seen through the magnifying glass as a very clear and as it were crystalline liquor, but as soon as the melting heat has been removed from the fat, it is at once converted into the former globules, and even if we melt it ten times and more in succession, it resumes the form of the spherical particles again as soon as it grows cold[13].

[+]I have often thought and also positively declared that no blood which was conveyed by the veins to the heart could be changed into arterial blood unless it had first been in the heart, but since in one of my observations, which I only made for my own delectation, the contrary appeared to me, I thought it useful to have an drawing made of it. [+]*Blood vessels*.

I therefore ordered the draughtsman to draw these blood vessels somewhat larger than I had seen them, and in the narrow blood vessels, in the middle thereof, I left a small area without dots, which dots otherwise represent the blood particles, in order that the circulation of the blood might thus be shown more clearly.

[+]Let us imagine that in Fig. 7 AB represents a vein, through which the blood (as seen through the magnifying glass) is conveyed with great velocity from B to A. [+]*fig. XXVI*.

From this vein there came two small branches, viz. C and D, which united between E and F.

Now HI was an artery, in which the blood was conveyed upwards with the same velocity from H to I.

Now from HI there came a vein branch, designated by KFL.

13 The earliest decription of the structure of fat in a cow and a sheep is to be found in Letter 9 [5] of 6 July 1674, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 125-127 and fig. VII on Plate XI. The comments are repeated in Letter 82 [43] of 5 January 1685, *idem*, vol. 5, p. 25. See also L.'s comments on the fat from the intestine of a pig in Letter 79 [40] of 28 December 1683, *idem*, vol. 4, p. 201 and the figures 9-11 on Plate XIX.

Het Bloet nu komende uijt K. na F. vereenigde[a] in F.[75] en dus wierde het Bloet, komende uijt een Arterie, voor een gedeelte gestort inde Venae, en gevoert van F. na G. en soo veel Bloet (na mijn beste waarneminge) als van KF. na G. wierde gevoert, soo veel Bloet wierde weder het geene[76] van CE. na F. quam, op waarts gevoert, als[74] van F. na L. soo dat soo veel Arteriaal Bloet, als van KF. in FG. quam, over te geven, soo veel Venae Bloet, wierde weder uijt CE. in FL. gevoert.

Al hoe wel mij veelvoudige vermakelijke loopen int Bloet, sijn te vooren gekomen, soo was desen in mijn oog aangenamer dan anderen, omdat ik seer net en klaar het vooren verhaalde konde bekennen, te meer, om dat diergelijke vereenige van Bloet-vaaten, mij noijt waren[b] te vooren gekomen[77].

[+]Ik hadde in veel jaren het Mannelijk zaad van een Haan niet gesien, en mij nu sulks in gedagten komende, hebbe ik van twee bijsondere[78] Hanen, die nog niet volwassen waren het Mannelijk zaad beschouwt, om was het mogelijk de lengte en uijt nemende dunte vande Staarten vande dierkens int Mannelijk zaad, mijn selven voor de oogen te stellen, dog ik hebbe mijn selven daar ontrent, niet konnen voldoen, schoon ik deselve nu levend, en dan weder doot leggende, voor mijn gesigt bragt, en al hoe wel ik mijn selven versekerde, dat het dunste vande staarten van die dierkens meer dan tien duijsent maal dunder waren, dan een hair van mijn hand[79] is, soo konde ik mij niet ten genoegen versekeren, dat ik het uijterste eijnde vande Staart[c] sag[80]. [+]*Spermatozoën haan*.

Afbrekende[d], blijve onder des[81].

Mijn Heer
UEdts Onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek

a A: vereenigd
75 *vereenigde in F.*, nl. met het bloed dat van C naar F kwam.
76 *het geene*, lees: van hetgeen.
74 *als*, namelijk.
b A: was
77 *te vooren gekomen*, onder ogen gekomen.
78 *bijsondere*, verschillende.
79 Een *hair van mijn hand* is 60-80 µ.
c hs: staar
80 L. beschreef voor het eerst de spermatozoën van een haan in Brief 43 [28] van 25 april 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 10-18; hij vermeldde deze waarnemingen opnieuw in Brief 44 van 27 april 1679, *idem*, Dl. 3, blz. 38. Vervolgens kwam hij hierop terug in Brief 66 [34] van 4 november 1681, *idem*, Dl. 3, blz. 372; Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 18; en Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 178. Zijn belangstelling voor het onderzoek naar de spermatozoën van de haan herhaalt L. in Brief 220 [135] van 25 december 1700, in dit deel, waarin hij de spermatozoën van een ram beschrijft; de spermatozoën van kabeljauw, ram en snoek komen aan de orde in Brief 224 [137] van 15 april 1701, in dit deel. De spermatozoën van een haan beschrijft L. uitvoerig in Brief 231 [142] van 6 december 1701, *Sevende Vervolg der Brieven*..., blz. 387-394 (*Alle de Brieven*, Dl. 14).
d hs: afbrekende; A: Ik sal afbreeken, enz. *A. van Leeuwenhoek*.
81 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Now the blood coming from K to F united at F, and thus the blood coming from an artery was partly poured into the vein and conveyed from F to G; and (according to my best observation) the same quantity as that of the blood that was conveyed from KF to G was also conveyed upwards again of the blood coming from CE to F, viz. from F to L, so that as much arterial blood as came from KF into FG, so much venous blood was conveyed from CE into FL again.

Although I have seen many diverting circulations of the blood, this one was more pleasant than others, because I could discern the above very exactly and clearly, and the more so because I had never seen such a union of blood vessels.

[+]For many years past I had not seen the male sperm of a cock, and since this now occurred to me, I observed the male sperm of two different cocks which had not yet reached their full growth, in order to see, if possible, the length and extreme thinness of the tails of the animalcules in the male sperm; but I have not been able to gain certainty about it, although I placed them before my eyes, sometimes living and sometimes dead. And although I was certain that the thinnest part of the tails of those animalcules was more than ten thousand times thinner than a hair on my hand[14], I could not get certainty that I saw the extremity of the tail[15]. [+]*Spermatozoa of cock*.

Concluding, I remain meanwhile[16],

Dear Sir,
Your humble servant
Antoni van Leeuwenhoek

14 A *hair of my hand* is 60-80 µ.

15 L. described the spermatozoa of a cock for the first time in Letter 43 [28] of 25 April 1679, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 11-19; he mentioned these observations again in Letter 44 of 27 April 1679, *idem*, vol. 3, p. 39. Afterwards he returned to the subject in Letter 66 [34] of 4 November 1681, *idem*, vol. 3, p. 373; Letter 70 [37] of 22 January 1683, *idem*, vol. 4, p. 19; and Letter 84 [45] of 30 March 1685, *idem*, vol. 5, p. 179. L. again mentions his interest in the investigation of the spermatozoa of the cock in Letter 220 [135] of 25 December 1700, in this volume, where he describes the spermatozoa of a ram; the spermatozoa of the cod, ram, and pike come up for discussion in Letter 224 [137] of 15 April 1701, in this volume. L. describes the spermatozoa of a cock in great detail in Letter 231 [142] of 6 December 1701, *Sevende Vervolg der Brieven*..., pp. 387-394 (*Collected Letters*, vol. 14).

16 L.'s next letter to SLOANE is Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

Brief No. 215 [129]
10 Juli 1700

Gericht aan: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 238-242 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 226-230 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 52 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 148-149 (London). - Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 102-103. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over plantaardige zaden en delen van ongewervelde dieren in bij Hellevoet-sluis gevonden veen.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 215 [129]
10 July 1700

Addressed to: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 238-242 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 226-230 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 52 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 148-149 (London). - English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 102-103. - Dutch excerpt.

Summary:

On seeds of plants and parts of invertebrates in peat found near Hellevoetsluis.

Remarks:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den.
10. July 1700.

Wel Edele Gestrenge Heer[1],

[+]NA presentatie van mijn onderdanigen dienst, neme ik de vrymoedigheid, tot UE. Wel Edele Gestrenge Heere te seggen, dat ik ben genootsaakt geweest, om te gaan in 't land van Flakkee[2], en myn t' huys reyse genomen hebbende over Hellevoet-sluys, hebbe ik aldaar voor verscheyde gemeene luyden hare Huysen[3] sien leggen, om te droogen, veele groote en kleyne stukken Veen stoffe, die men seyde dat wel brande, maar datze wat stonk, ende dat deselve gegraven wierde uyt de gront daar[4] men het dok vergoote[5]. [+]*Veen*.

Ik brak eenige stukken van die Veen stoffe van malkanderen, schoon ik de selve stoffe oordeelde te bestaan uyt liesen[6], en biesen enz. gelyk ander diergelijke Veen.

In welk doen in myn oog quamen, verscheyde kleyne blinkende deeltjens, door welk gesigt ik bewoogen wierde, om een stukje van die Veen stoffe mede te nemen, om het selve door het Vergroot-glas nader te beschouwen.

My wierde onderrigt, dat deselve gegraven was, daar voor desen den Dijk hadde gelegen, en dat niet doorgaans[7] in de gront, maar alleen op drie streeken[8], ende dat onder die Veen klap zand[9] lag.

Hier op vervoegden ik my alwaar de gravinge geschiede, en sag nog op drie distincte[10] plaatsen stukken van Veen op het zand leggen.

Dit siende, beelde ik myn selven in[11], dat dit zand, dat men klap zand noemt, wel eer het strand van de Zee hadde geweest, ende dat de Veenagtige stoffe, die men ook den naam van derry[12] geeft, met drie bysondere[13] stukken, welke stukken onse Veen luyden Bonken noemen, op het strand zyn aangespoelt, en naderhand overstroomt[14], met het zand uyt de Zee ofte van[15] het zand, dat door de Rivier is afgevoert.

1 De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan ANTHONIE HEINSIUS (1641-1720). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 484. L.'s vorige brief aan HEINSIUS is Brief 210 [126] van 20 mei 1700, in dit deel.
2 L. reisde wel vaker naar Rotterdam en de eilanden ten zuiden ervan. Zie Brief 151 [92] van 15 augustus 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 32.
3 *gemeene luyden hare Huysen*, huizen van gewone mensen.
4 *daar*, waar.
5 In 1700 is de binnenhaven van Hellevoetsluis (het *dok*) verdiept en komvormig verwijd op last van de Rotterdamse Admiraliteit die daar een werf had voor onderhoud en reparatie van haar grote schepen. Het uitgegraven materiaal werd aan de westzijde van het dok voor de huizen gestort. In augustus 1700 waren de graafwerkzaamheden voltooid. [Heu.]
6 *liesen* is de benaming voor verschillende soorten aan of in het water groeiende planten.
7 *doorgaans*, overal.
8 *streeken*, plaatsen.
9 *klap zand*, met water verzadigd, zeer fijn zand, drijfzand; ook *kwel-, loop-* en *welzand* genoemd. (Vgl. *WNT*, Dl. 7, kol. 3495.)
10 *distincte*, onderscheidene.
11 *beelde ik myn selven in*, dacht ik.
12 Zie voor *derry* en de vorm van de kristallen van het daaruit gewonnen zout aant. 47 bij Brief 52 van 14 november 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 126.
13 *bysondere*, afzonderlijke.
14 *overstroomt*, overdekt.
15 *van*, door.

Delft in Holland, the
10th of July 1700.

Right Honourable Sir[1],

[+]After proffering my humble services I take the liberty to tell Your Honour that I have been obliged to go to the land of Flakkee[2] and, travelling home by Hellevoetsluis, I there saw, drying in front of the houses of divers common people, many large and small pieces of peat, which it was said burned all right, but stank rather, and was dug from the soil where the dock was being enlarged[3]. [+]*Peat*.

I broke some pieces of this peat apart, although I thought this substance consisted of float-grass and rushes, etc., like other peat of this sort.

As I did so I caught sight of divers tiny glittering particles, a sight which induced me to take with me a fragment of this peat, to examine it more closely through the magnifying glass.

I was told that it had been dug up in the place where the dike had formerly been, not everywhere in the soil, but only in three places, and that there was quicksand underneath this peat.

Thereupon I went to the place where the digging was in progress and saw pieces of peat lying on the sand in three more different places.

Seeing this, I thought that this sand, which is called quicksand, had formerly been the shore of the sea, and that the peat, which is also called *derry*[4], had been washed ashore in three separate pieces, which pieces our peat-diggers call lumps, and had subsequently been covered by the sand from the sea or by the sand carried off by the river.

1 As appears from the title in the edition, the letter is addressed to ANTHONIE HEINSIUS (1641-1720). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 3, p. 485. L.'s previous letter to HEINSIUS is Letter 210 [126] of 20 May 1700, in this volume.

2 L. travelled several times to Rotterdam and the islands to the south of that town. See Letter 151 [92] of 15 August 1695, *Collected Letters*, vol. 11, p. 33.

3 In 1700 the inner harbour of Hellevoetsluis (*the dock*) was deepened and widened into a bowl-shape, by order of the Rotterdam Admiralty; this body had there a shipyard for the maintenance and repairs of its big ships. The material which was dug out was dumped on the West side of the harbour, in front of the houses. The excavation activities were finished in August 1700. [Heu.]

4 See for peat, called *derry*, and the form of the crystals of the salt obtained from this, note 12 on Letter 52 of 14 November 1679, *Collected Letters*, vol. 3, p. 127.

[+]t' Huys komende, beschouwde ik de geseyde Veen-stoffe door het Vergrootglas, en bevond, dat de blinkende deeltjens, die my eerst in 't Oog waren gekomen, zaaden van eenige[16] plant waren, die men, als deselve grooter waren, den naam van boontjens soude geven. [+]*Samenstelling veen.*

Dese zaatjens, die maar vier â vijf in getal waren, die hier nevens gaan, sijn soo kleyn, dat haar middelyn seer na[17] een vyftiende deel van een duym[18] was, desselfs maaksel was een platagtig rond.

Vorders sag ik nog verscheyde blinkende deeltjens door de Veen-stoffe leggen, de welke ik meest alle beschouwende door het Vergroot-glas, oordeelde uyt het eerste dat my voor quam, dat het een stukje was van een kleyn vliegent schepseltje, dat sig meest op de Aarde onthout[19]. Dog ik kon my op dat een gesigt[20] niet vertrouwen.

Wanneer ik vorders de Veen-stoffe van een separeerde, bleek my hoe langer hoe naakter[21], dat het stukjens waren van de huyt van vliegende schepseltjens, by verandering[22] voort komende van Wormkens, die haar in de Aarde onthouden, waar onder eenige waren, die wy den naam van Scharrebyter[23] geven, welke zoort van Dieren, om datze uyt, en ook in de Aarde kruypen, haare Wieken, wanneerze die niet gebruyken, toe vouwen, en onder haare schilden bedekken, gelijk ook doen de Dieren die wy Kevers, Torren, de kinderen Goudehaantjens[24], en Pomponen[25] noemen.

Nu sag ik stukjens van de Dierkens haar agterlyf, dan weder die seer na aan[26] het hooft hadden gestaan, en in die deeltjes putjens, die ordentelyk[27] in meest alle die soort van Dierkens te bekennen zyn, en wel voornamentlyk, in die deelen die de Wieken bedekken, en gelyk veele soodanige Dierkens hare lighamen met hairkens zyn beset, soo sag ik selfs aan eenige van de geseyde stukjens veel hairtjens, ende daar benevens ontdekten ik verscheyde stukjens van de Wiekjens, die eenige[28] mede met hairtjens beset waren.

16 *eenige*, de een of andere.
17 *seer na*, bijna.
18 Een *duijm* is 2,61 cm.
19 *dat sig meest op de Aarde onthout*, dat zich meestal op de grond ophoudt.
20 *dat een gesigt*, die ene waarneming.
21 *naakter*, duidelijker.
22 *by verandering*, door gedaanteverwisseling.
23 *Scharrebyter*, in L.'s tijd algemeen gebruikte naam voor kever.
24 *Goude-haantjens*, gewoonlijk goudhaantjes, bladkevers.
25 Van het woord *Pomponen* is geen andere vindplaats bekend. Verwantschap met *pompoen* is wegens de vereiste betekenis - het gaat immers over kevertjes - onaannemelijk. Wel zou het door uitspraak een kinderlijke verbastering kunnen zijn van een woord met een *n* in plaats van een *l*. Men zou dan kunnen denken aan *pompoolie*, een Vlaams woord voor lieveheersbeestje (Vgl. *WNT*, Dl. 12 (2), kol. 3246), dat qua betekenis zeer goed in aanmerking komt. Maar omdat dit woord uit een geheel ander dialect stamt en bovendien twee eeuwen later pas is opgetekend, blijft vereenzelviging met *pomponen* speculatief. [Dam.]
26 *seer na aan*, zeer dichtbij.
27 *ordentelyk*, in ordelijke schikking; C: *justo ordine positi.*
28 *die eenige*, waarvan er enkele.

[+]When I came home, I examined the said peat through the magnifying glass and found that the glittering particles, of which I had previously caught sight, were seeds of some plant or other, which, if they were larger, would be called little beans. [+]*Composition of peat.*

These little seeds, of which there were only four or five, which are enclosed herewith, are so small that their diameter is almost one fifteenth part of an inch[5]; and their figure was somewhat oval.

Further I saw several more glittering particles lying in the peat, and when I examined almost all of them through the magnifying glass, I thought that the first that appeared before me was a fragment of a small flying creature, of the sort that generally lives on the ground. But I could not rely on this one observation.

When I further took the peat apart, it became more and more clear to me that these were fragments of the skin of flying creatures which come forth through metamorphosis from little larvae living in the soil, among which there were some which we call ground-beetles, which animals, because they creep out of and into the soil, fold their wings when they do not use and cover them with their wing-cases, as do the animals which we call beetles, weevils and the children rose-chafers and *pomponen*[6].

Now I saw fragments of the abdomens of the animalcules, then again such fragments as had been very close to their heads. And in those particles I saw pits which are to be found in regular arrangement in nearly all animalcules of this sort, chiefly in those parts which cover the wings. And as the bodies of many such animalcules are covered with hairs, I saw even on some of the said fragments many hairs, and I also discovered several fragments of the little wings, some of which were likewise covered with hairs.

5 An *inch* is 2,61 cm.
6 *Pomponen*, probably ladybirds.

Onder welke deeltjens, my een hooft van een Dierke voor quam, dat niet grooter als een vloy hadde geweest, en daar benevens een stuk van een poot van een Dierke.

Als mede ontdekten ik een Angels gewyse deeltje van een Dierken, welk deeltje aan het eynde een opening hadde, seer na[29] over een komende met de Angel van een Schorpioen.

In 't kort, ik sag onbedenkelyk[30] veel deeltjens van de lighamen van Dierkens, en dat van verscheyde soorten en grootheden, na advenant de weynige Veen stoffe, even als of veel Dierkens over hoop by een hadden gelegen, doen dese Veen-stoffe weg gespoelt was[31].

Wyders beschouwde ik door het Vergroot-glas, die deelen, die in ons bloote oog toe schenen, de stammen[32] van gras, ofte ook van planten te sijn, en gelyk de stammen van soodanige gewassen, niet dan uyt te samen gestelde pypjens bestaan[33], door welke pypjens de meeste sappen opgevoert werden[34], soo sag ik seer naakt door het Vergroot-glas, de pori, of pypjens, waar uyt die deelen waren te samen gestelt, en daar benevens ook eenige weynige deeltjens, die ik oordeelde schorssen van zaaden te sijn, en ook kleyne stukjens, die ik my inbeelde, dat schorssen van takjens van Boomen waren.

Alle dese verhaalde deelen quamen my te vooren, in de Veen-stoffe, die niet grooter was als een lighamelyke duym[35], en nu was het my leet, dat ik geen meerder Veen stoffe, die ik op verscheyde plaatsen hadde konnen opnemen, had mede gebragt en beschouwt.

Hier uyt blykt ons, hoe onvergankelijk de stoffen zyn, die diep onder water en zand sijn leggende, daar[36] deselve, wanneerze in de lugt leggen, en bewogen werden, soo van een gedivideert werden, datze ons gesigt ontwyken, het welke wy vergaan noemen, en wie weet of dese Veen-stoffe niet duysent en duysent Jaren onder het zand en Zee water gelegen heeft, eer dat die plaats tot land geworden is?

Ik sal onder des blyven enz[37].

A. van Leeuwenhoek.

29 *seer na*, nagenoeg.
30 *onbedenkelyk*, ondenkbaar.
31 L. veronderstelt, overeenkomstig de theorie die hij in Brief 210 [126] van 20 mei 1700 heeft ontwikkeld, dat de veenbonken elders door de zee weggeslagen waren en vervolgens hier te lande aangespoeld. Zie aldaar in dit deel. [Dam.]
32 *stammen*, stengels.
33 *niet dan... bestaan*, uit niets anders dan bij elkaar geplaatste vaten bestaan.
34 Zie voor L.'s ideeën omtrent het saptransport in planten BAAS, 'Leeuwenhoek's contributions'.
35 *een lighamelyke duym*, een kubieke duim, d.w.z. 17,78 cm^3.
36 *daar*, terwijl.
37 L.'s volgende brief aan HEINSIUS is een brief van 10 augustus 1707, *Alle de Brieven*, Dl. 15. L. komt terug op veen in Brief 222 van 9 februari 1701, in dit deel.

Among these fragments I found the head of an animalcule which must have been no bigger than a flea, and also a bit of a leg of an animalcule.

I also discovered a sting-like fragment of an animalcule, which fragment at the end had an opening and very closely resembled the sting of a scorpion.

Briefly, I saw an incredibly large number of fragments of the bodies of animalcules, of different sorts and sizes, in proportion to the small amount of peat, as if a great many animalcules had been heaped together when this peat was washed away[7].

I further examined through the magnifying glass those parts which to our naked eye appeared to be the stems of grass or of plants. And since the stems of such plants consist of nothing but little pipes arranged together, through which pipes most of the saps are carried upwards[8], I saw very clearly through the magnifying glass the pores or pipes of which those parts consisted, and in addition a few particles which I thought to be the rind of seeds, and also small fragments which I thought were the bark of small branches of trees.

I saw all the said parts in the peat, whose volume was no greater than a cubic inch[9], and I was sorry that I had not brought home and examined more peat, which I could have picked up in divers places.

From this it is evident to us how imperishable are the materials lying at great depths underneath water and sand, whilst when they are exposed to the air and are moving they are so divided that they escape our sight, a process which we call decay. And who knows but this peat may have lain underneath the sand and sea-water for thousands and thousands of years before the place became land?

Meanwhile I remain etc[10].

A. van Leeuwenhoek.

7 L. assumes, in accordance with the theory he developed in Letter 210 [126] of 20 May 1700, that the lumps of peat had been loosened by the sea elsewhere, and afterwards washed ashore in this country. See that letter, in this volume. [Dam.]

8 For L.'s ideas about the transport of sap in plants see BAAS, 'Leeuwenhoek's contributions'.

9 A *cubic inch* is 17,78 cm^3.

10 L.'s next letter to HEINSIUS is a letter of 10 August 1707, *Collected Letters*, vol. 15. L. returns to the subject of peat in Letter 222 of 9 February 1701, in this volume.

Brief No. 216 [130]
27 Juli 1700

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1984, Early Letters L.3.19; 6 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 265 (juli en augustus 1700), blz. 635-639. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 243-251 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 231-239 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 52 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 119-120 (London). - Engelse vertaling van enkele alinea's uit de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 103-104. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over maden afkomstig uit een tand; vergelijking met maden van de kaasvlieg, die L. opkweekt. Bestrijding ervan met zwavel. Behandeling van tandpijn met vitriool.

Opmerkingen:

Op het omslag heeft L. eigenhandig de volgende adressering geschreven: *Aan de Heer. d'Heer Hans Sloane. Secretaris vande Coninklijke Societeit London*.

Een eigentijdse, Engelse vertaling van de brief bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1985, Early Letters L.3.20; 3 foliobladzijden. Bij deze vertaling staat opgemerkt: *Ent. Letter Book nr 12, p. 214*.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 24 juli 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 193). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij deze brief.

De datering in A, 27 juni 1700, is onjuist.

Letter No. 216 [130]
27 July 1700

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1984, Early Letters L.3.19; 6 quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 265 (July and August 1700), pp. 635-639. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 243-251 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 231-239 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 52 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 119-120 (London). - English translation of some paragraphs of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 103-104. - Dutch excerpt.

Summary:

On maggots, originating from a tooth; comparing them to the maggots of the cheese-fly, which are reared by L. Combating them with sulphur. Treating tootache with vitriol.

Remarks:

On the envelope L. himself wrote the following address: *Aan de Heer. d'Heer Hans Sloane. Secretaris vande Coninklijke Societeit London*.

A contemporary English translation is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1985, Early Letters L.3.20; 3 folio pages. On this translation the following remark has been written: *Ent. Letter Book nr 12, p. 214*.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 24 July 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 193). See for the Old Style (O.S.) note 2 to this letter.

The date in A, 27 June 1700, is wrong.

d' H[r] Hans Sloane
Secretaris vande Coni:
Societeit[1].

Delft in Holland den. 27[e] julij[a] 1700.

Mijn Heer.

[+]Ik hebbe UEd: seer aangenamen, vanden 4[e] julij Oude stijl, op den 19[e] der selver maant nieuwe stijl[2], ontfangen, en soo aanstonts het swarte zijde lapje inden Brief leggende geopent[3], vond ik[b] daar in leggen, twee doode en een levend wormke[4], die UEd: segt toe gesonden te sijn, door de Heer Chamberlaine[c], met versoek datze UEd: aan mij soude senden, als zijnde gekomen door rookinge[5] uijt een bedorven Tand. [+]*Larven*.

Ik stelde aan stonts mijne gedagten te werk, om te mogen weten[d], wat soort van Wormkens het waren, en der selver Voorteelinge.

[+]Ik hadde het levend Wormke, dat niet wel half volwassen was, maar weijnig tijds beschout, of ik stelde vast, dat het voort gekomen was, uijt het Eij van een kleijn Vliegje, en welke[e] Vliegjens meest gevonden werden, inde kaas-verkoopers huijsen, om dat soodanige Vliegjens als eijgen is, hare Eijeren op de kaas te leggen, ende de Wormkens uijt de Eijeren komende[f], inde kaas in boorende, uijt deselve haar voetsel, ende grootmakinge vande kaas bekomen[g] hebbende, weder in Vliegjens veranderen, en wanneer de Wormkens inde kaas, tot soo danige groote zijn toe genomen, dat wij deselve met het bloote oog sien, geven wij die Wormkens de naam van Maeijen[6]. [+]*Kaasvlieg*.

Ik nam een glase tuba, die aan het eene eijnde was toe geblasen, en ik plaaste het levend Wormke inde selve, ende ik dede inde tuba, die ontrent een halve duijm[7] wijd, en wat meer als een vinger lank was, eenige stukjens seer oude en vette[h] kaas,

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406. L.'s vorige brief aan SLOANE is Brief 214 [128] van 9 juli 1700, in dit deel.
a A: Juny
2 *Oude stijl* is de datering volgens de Juliaanse kalender, *nieuwe stijl* volgens de Gregoriaanse. De eerste was in de zeventiende eeuw 10 dagen achter bij de laatste. De Gregoriaanse kalender werd in Holland reeds op de overgang van 1582 naar 1583 ingevoerd, in Engeland echter pas in 1752, zodat na 1700 het verschil tussen beide kalenders 11 dagen bedroeg. Zie ook aant. 3 bij Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 140. De brief van SLOANE werd door hemzelf voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 10 juli 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 191).
3 Na *geopent* kan *hebbende* vergeten zijn, als tenminste de woordvolgorde *vond ik* door L. bedoeld is. In A is de discrepantie opgelost door *ik vond* te drukken. [Dam.]
b A: ik vond
4 *wormke*, larfje.
c In A is de naam *Chamberlaine* weggelaten en vervangen door:....
5 L. schreef eerder over het roken van tabak als middel om tandpijn tegen te gaan in Brief 176 [106] van 12 september 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 90.
d A: te weten
e A: Vliegje, welke
f A: die uyt de Eyeren komen
g A: grootmakinge, bekomen
6 L. doelt hier op de kaasvlieg *Piophila casei* (L.) en de maden daarvan. Hij beschreef deze in Brief 119 [71] van 7 maart 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 324-328.
7 Een *duijm* is 2,61 cm.
h A: stukjens oude en seer vette

op dat het Wormke vande kaas zijn voetsel zoude nemen, om te sien, of ik het selvige tot zijn volkome groote, soude konnen brengen.

Delft in Holland, the 27th of July 1700.

Mr. Hans Sloane,
Secretary of the Royal
Society[1].

Dear Sir,

[+]I received Your very welcome letter of the 4th of July old style on the 19th of this month new style[2], and having at once opened the piece of black silk lying in the letter, I found in it two dead and one living little larva, which You say were sent to you by Mr. Chamberlaine, with the request that You should send them to me, as having been got by fumigating out of a decayed tooth[3]. [+]*Larvae*.

I at once began to think about it in order to know what kind of larvae they were and how their generation took place.

[+]I had examined the living larva, which was not half-grown, only a short time but I was convinced that it had come out of the egg of a small fly, which flies are mostly found in the houses of cheese merchants, because such flies are as it were accustomed to lay their eggs on the cheese and the little larvae, when coming out of the eggs and penetrating into the cheese, when they have got their nourishment and growth from the cheese, are transformed into little flies again. And when the little larvae in the cheese have increased in size to such an extent that we see them with the naked eye, we give the larvae the name maggots[4]. [+]*Cheese-fly*.

I took a glass tube which had been sealed at one end and I placed the living larva in it, and I put in the tube, which had a width of about half an inch[5] and a length of a little more than one finger, some bits of very old and creamy cheese so that the little larva might feed on the cheese, in order to see whether I could make it reach its full growth.

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407. L.'s previous letter to SLOANE is Letter 214 [128] of 9 July 1700, in this volume.

2 *Old style* is the date according to the Julian calendar, *new style* according the Gregorian one. In the seventeenth century the former had lost ten days when compared to the latter. The Gregorian calendar had already been introduced in Holland at the turn of the year between 1582 and 1583, but in England this was done only in 1752; hence after 1700 the difference between the two calendars amounted to 11 days. See also note 3 on Letter 84 [45] of 30 March 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 141.
The letter was read out by SLOANE in a meeting of the Royal Society of 10 july 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 191).

3 L. wrote earlier on smoking tobacco as a means to combat tootache in Letter 176 [106] of 12 September 1696, *Collected Letters*, vol. 12, p. 91.

4 L. here refers to the cheese-fly, *Piophila casei* (L.) and its maggots. He described these in Letter 119 [71] of 7 March 1692, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 325-329.

5 An *inch* is 2,61 cm.

Ik stopte het glas met een kurk toe, om dat het[a] bij mij vast stond, dat het Wormke soo wel in een besloote glas, soude konnen leven, dan dat het in een vaste kaas, daar het rondom beslooten leijd, kan leven, en grooter werden.

Al hoe wel het bij mij vast stond, dat soo wel de doode als het levend wormke, geen andere soort van Wormkens waren, als hier vooren[8] is geseijt, soo liet ik egter[9] van een kaas kooper dien ik weet dat sig sorteert op[10] oude kaas, eenige Wormkens aan mijn huijs brengen.

Ik nam ses à. agt, van de grooste van dese Wormkens[b], en ik plaaste die in twee bijsondere[11] glaasjens, inde welke[c] ik ook een doot Wormke leijde, dat UEd: mij hadde toe gesonden, om door sulk doen, door het vergroot-glas, de levende ende[d] doode tegen den anderen[12] te beschouwen, en most als vooren seggen, datter geen vande[e] alderminste verschil, soo van hooft, als het gantsche lighaam te bekennen was.

Dese wormen vijf dagen op geslooten geweest hebbende, sonder eenig voetsel te hebben, vernam[13] ik dat ze waren knagende aan de kurk, waar mede de glaasjens waren toegestopt, als wanneer[14] ik een weijnig kaas bij deselve inde glase tuba dede, met die gedagten, soo deselve hare volkome groote niet mogten bekomen hebben, om in[f] een tonnetge[15] te veranderen, dat haar geen voetsel soude ontbreeken.

[+]Vorders stelde ik middelen int werk, om een vande geseijde Wormen, tot een stil stand, en uijt gerektheijt van haar lighaam te brengen, dat mij verscheijde malen is[16g] gelukt, op dat ik in[h] sulk doen, de inwendige deelen, van der selver lighame des te beter soude konnen bekennen: als wanneer[14] ik quam te sien, veele verwonderens waardige, en door gaans bewegende werktuijgen[17] van binnen int lighaam, ja soo danig, dat het de duijsenste Mens, niet[18] en is te doen gelooven, dat in soo een kleijn veragt schepsel, soo veel te ontdekken is; Want nu soude men sig wel in beelden[19], dat men het Hert sag bewegen, en niet verre daar van daan,

[+] *Ontleding*.

a In A ontbreekt: *het*
8 *hier vooren*, nl. in de derde alinea van deze brief.
9 *egter*, toch.
10 *sig sorteert op*, verzamelt, zich specialiseert in.
b A: agt van dese Wormkens
11 *bijsondere*, afzonderlijke.
c hs: welk
d A: en de
12 *tegen den anderen*, in vergelijking met elkaar.
e A: geen de
13 *vernam*, zag.
14 *als wanneer*, op welke tijd, bij welke gelegenheid.
f A: om tot in
15 *tonnetge*, popje.
16 De lezing van A betekent: bij verscheidene (larven).
g A: my in verscheyde is
h A: op dat in
14 *als wanneer*, op welke tijd, bij welke gelegenheid.
17 *verwonderens waardige, en door gaans bewegende werktuijgen*, bewonderenswaardige en voortdurend bewegende organen.
18 *de duisenste Mens, niet*, niet een op de duizend mensen.
19 *sig* (...) *in beelden*, tot de overtuiging komen.

dat men beweginge aan de Maag sag, Maar[i] hoe scharp ik toe sag, soo en konde[j] ik geen loop van het Bloet, in het geene ik voor Aderen aan sag, bekennen[20].

i A: sag, behalven veele andere beweginge, maar
j A: soo konde
20 L. schreef over de beweging van de darminhoud bij maden in Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 116-120.

I stoppered the glass tube with a cork, because I was convinced that the little larva would be able to live in a sealed glass tube just as well as it can live and grow in a solid cheese, where it is closed in all around.

Although I was convinced that the dead larvae as well as the living one were no other kind of larvae but those mentioned above, still I had some larvae brought to my house by a cheese-merchant who is known to me to specialize in old cheese.

I took six to eight of the largest of these larvae and I placed those in two separate glass tubes, in which I also placed a dead larva which you had sent to me, so that I might thus compare the living and the dead larvae through the magnifying glass. And I was bound to say, as I did before, that not the slightest difference was to be detected between them, both in the head and in the entire body.

When these larvae had been enclosed for five days without any food, I saw that they were gnawing the cork with which the glass tubes were stoppered. I then put some cheese near them in the glass tube, in order that, if they should not have reached their full growth for their metamorphosis into a pupa, they should not lack food.

[+]I further took measures to bring about a standstill and stretched condition of the body of one of the said larvae - in which I succeeded several times - in order that I might thus be better able to detect the internal parts of their bodies. And then I saw many admirable and constantly moving organs inside the body, nay such that one man in a thousand cannot be made to believe that so much can be discovered in such a small and despicable creature. For now one might become convinced that one saw the heart moving, and not far from it that one saw movement in the stomach, but however closely I looked, I could not detect any flow of the blood in the vessels which I took to be veins[6].

[+]*Dissection*.

6 L. wrote on the movement of the bowel content in maggots in Letter 104 [59] of 17 October 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 117-121.

En als men soo een Wormke quam te ontledigen[a], en stelde de ingewanden, door het vergroot-glas, voor het gesigt, stonden wij verstelt, over soo veel verwonderens waardige saaken, beset met een groote menigte van vaaten, die wij voor bloet-vaaten aan sagen.

[+]Ik ben begeerig[b] om te weten, waar uijt dese Wormkens haar voetsel halen buijten de kaas, eens deels, om dat mij deselve noijt buijten de kaas zijn te vooren gekomen, en ten anderen, om dat ze uijt het Vlees niet en konnen bestaan[21], want gelijk[22c] de Wormen, die wij ook Maeijen noemen, uijt de Eijeren van Vliegen voortkomende, in negen dagen uijt het Vlees, haar volkome[d] wasdom bekomen, soo hebben dese Wormkens, die haar voetsel uijt de kaas halen, lange tijd tot haar grootmakinge van Nooden[23], en het Vlees kan soo lang niet inde lugt sonder gesouten te werden, of inde rook gehangen goet blijven. [+]*Ontstaan.*

Dit soo sijnde, moeten wij besluijten, dat dese Vliegjens van den beginne aan, ingeschapen is, hare Eijeren te leggen, op niet ligt vergankkelijke stoffe, waar onder wij de kaas wel mogen rekenen.

[+]Laten wij ons nu in beelden[24], dat de lijder, uijt wiens Tand of Tanden de[e] geseijde Wormen door rookinge sijn gekomen, eenige tijd, of ook wel kort daar te vooren, kaas gegeten heeft, waar in jonge wormen, ofte ook wel Eijeren[f] van de verhaalde Vliegjens zijn geweest, ende dat dese Wormkens, of Eijeren, met het verbrijselen vande kaas door de Tanden, de Wormkens[25] ongeschonden zijn gebleven, ende in de holligheden vande Tanden gekomen zijnde, aldaar zijn gebleven, ende eijntelijk soo diep inde Tanden zijn in gedrongen, tot dat ze de gevoelige deelen hebben geknaagt, waar door ze groote pijn hebben veroorsaakt[26]. [+]*Uitroking uit tand.*

a A: ontleden
b A: wel begeerig
21 *uijt het Vlees niet en konnen bestaan*, niet van vlees kunnen leven.
22 *gelijk*, (evenals *daar* in A), terwijl.
c A: want daar
d A: vlees volkome
23 L. schreef over de verpopping van maden tot vliegen in Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 98-120. Vermoedelijk heeft L. hier de blauwe vleesvlieg *Calliphora erythrocephala* Mg. bestudeerd. Zie hiervoor aant. 66 bij deze brief en de bijbehorende figuren 2-4 op Plaat VI. Het bestaan van in vlees gespecialiseerde vliegenlarven vermeldde L. in Brief 146 van 23 mei 1695, *idem*, Dl. 10, blz. 264. Naar aanleiding van berichten over maden uit het oor van een vrouw in Brief 150 van 21 juni of juli 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 26-28, kweekte L. maden op van de huisvlieg *Musca domestica*, wat hij beschreef in Brief 156 van 10 september 1695, *ibidem*, blz. 80-82.
24 *in beelden*, voorstellen. De gedachtengang is hier niet rechtlijnig. Terwijl het lijkt alsof L. het feit dat de larfjes door *rookinge* uit de tand zijn gekomen, accepteert en hij het slechts in een korte bijzin binnen een overigens lange zin vermeldt, spreekt hij in de volgende alinea zijn twijfel daaraan uit en gaat hij die twijfel d.m.v. een experiment versterken. Pas in het laatste deel van de brief gaat hij door op wat de hoofdinhoud van de zin vormt: de veronderstelling dat larven van de kaasvlieg tandpijn kunnen veroorzaken.

De aaneenschakeling van deze zin met de volgende door toevoeging van *en* (in A; zie aant.[a] op blz. 170) brengt geen enkele verbetering. [Dam.]
a A: ontleden
e A: dese
f A: wel de Eyeren
25 *de Wormkens* is hier overtollig.
26 Deze interpretatie van L. is onjuist. De pijn wordt veroorzaakt door de ontstekingsbevorderende werking van bacteriële toxinen op de tandpulp. Zie hiervoor RING, 'Tooth-worm'.

And when such a little larva was dissected and the intestines were examined through the magnifying glass, we were amazed about so many admirable things, covered with a great many vessels, which we took to be blood vessels.

+I am anxious to know what these little larvae feed on apart from the cheese, on the one hand because I have never seen them outside cheese and on the other hand because they cannot subsist on meat, for while the larvae, which we also call maggots, which come out of the eggs of flies, reach their full growth in nine days out of meat, these little larvae, which feed on cheese, need a long time to reach their full growth, and meat cannot be kept such a long time in the air without being salted or smoked[7]. +*Origin*.

This being so, we are bound to conclude that it is innate in these little flies from the beginning to lay their eggs on substances which do not tend to decay readily, among which we may undoubtedly count cheese.

+Now let us assume[8] that the patient from whose tooth or teeth the said larvae have come through fumigating has eaten cheese some time or perhaps shortly before, in which cheese there were young or perhaps eggs of the said little flies, and that upon the cheese being crushed by the teeth these little larvae or eggs remained intact and, having got into the cavities of the teeth, stayed there and at last penetrated so deeply into the teeth that they gnawed the sensitive parts, as a result of which they caused great pain[9]. +*Fumigation of teeth*.

7 L. wrote on the pupation from maggots to flies in Letter 104 [59] of 17 October 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 99-121. Probably L. has investigated here the blue scavenger fly *Calliphora erythrocephala* Mg. See for this note 26 on that letter and the attendant figures 2-4 on Table VI. L. mentioned the existence of larvae of the fly which focus exclusively on meat in Letter 146 of 23 May 1695, *idem*, vol. 10, p. 265. As a result from reports on maggots from the ear of a woman in Letter 150 of 21 June or July 1695, *idem*, vol. 11, pp. 27-29, L. reared maggots of the housefly, *Musca domestica*; he described this in Letter 156 of 10 September 1695, *ibidem*, pp. 81-83.

8 The line of thought here is not straight. Seemingly, L. accepts the thesis that the little larvae have come forth from the tooth through *rookinge*, fumigation; he merely mentions it in a brief subordinate clause in a (lengthy) sentence. Yet in the next paragraph he queries this point, and is about to reinforce that doubt by means of an experiment. It is only in the last part of the letter that he takes up what is the main content of the sentence: the assumption that larvae of the cheese-fly are able to cause toothache. [Dam.]

9 This interpretation on the part of L. is wrong. The ache is caused by the activity of bacterial toxins, which promotes inflammation, on the dental pulp. See for this RING, 'Tooth-worm'.

Dat[a] de rookinge inde Mond, of Tand, soo een werkinge heeft[b] te weeg gebragt, dat deselve Wormkens uijt[c] de holle Tanden sijn te voorschijn gekomen, dat komt ons vreemt voor, als niet konnende begrijpen[27], dat de Wormkens soo veel adem halinge hadde, dat de rookinge haar soo veel hinder soude toe brengen, om uijt de Tanden te komen[28].

[+]Om mijn selven hier in te voldoen[29], hebbe ik genomen een glase Bol welkers axe seer na[30] drie duijm[7] was, in welke Bol een rond gaatge was, als de dikte van een ganse Schagt[31], in welke glase bol ik hebbe[d] gedaan tien kaas Wormkens, ende dat vande grooste slag, ende hebbe als doen, tot twee à. drie malen toe, brandende Swavel, die ontrent de breete vande rugge van een mes, aan een dunne kennip stokje[32] was, int glas gesteken, ende daar de swavel laten uijt branden en waar genomen, dat die brandende swavel, de geseijde Wormen (soo veel mij toe scheen) geen hinder hadden toe gebragt, en wanneer dese glase bol, ontrent een ure tijds (na de brandende swavel[33] inde selve) hadde gestaan, bragt ik de opening vande glase bol, ontrent mijn Nues, in welk doen, ik de swavel ruek nog vrij[34e] gewaar wierde. [+]*Verbranding van zwavel.*

Gelijk wij weten, dat wanneer wij swavel in brand steken, dat die[f] swavel niet vergaat, maar alleen in soo danige kleijne deelen gedivideert werd, dat ze ons gesigt ontwijken[g], soo is het mij met dese brandende swavel te vooren gekomen[35], want ik sag een onbedenkelijk[36] getal, van uijt nemende kleijne swavel deelen, die mij ronde voort quamen van binnen tegen het glas aan sitten.

Soo danige glase bol, heb ik verscheijde malen gevolt met water[h], door welke bol ik als dan de straalen vande son liet gaan (in plaats van een gesleepen[i] glas) en versamelen, en dus[37] papier enz: in brand stak.

[+]Ik ben dankbaar voor de mede deelinge vande Wormen, te meer, om dat men voor desen[38] van mij heeft willen weeten, waar dat deze wormen van daan [+]*Opkweking van larven.*

a A: veroorsaakt, en dat
b A: werkinge op de Wormkens
c A: dat deselve uyt
27 *als niet konnende begrijpen*, omdat we niet kunnen begrijpen.
28 *om* (...) *te komen*, dat ze (...) zouden komen.
29 *Om mijn selven hier in te voldoen*, om hieromtrent zekerheid te verkrijgen.
30 *seer na*, nagenoeg, bijna.
7 Een *duijm* is 2,61 cm.
31 *ganse Schagt*, schacht van een ganzeveer.
d A: in dese glase bol hebbe ik
32 *kennip stokje*, hennepstokje (afgeschilde zaailingstengel).
33 *na de brandende swavel*, na het verbranden van de zwavel.
34 *vrij*, tamelijk sterk.
e A: nog al vry
f A: steken, die
g A: ontwijkt
35 *te vooren gekomen*, gebleken.
36 *onbedenkelijk*, ondenkbaar (groot).
h A: met helder water
i A: van geslepen
37 *dus*, zo, op die wijze.
38 L. was er stellig van overtuigd, dat maden alleen uit vliegeneieren voort konden komen en niet door spontane generatie. Zie hiervoor Brief 62 [32] van 14 juni 1680, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 264-266; Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *idem*, Dl. 7, blz. 110-112; Brief 146 van 23 mei 1695, *idem*, Dl. 10, blz. 262-264; en Brief 148 van 12 juli 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 4-6. Zie voor L.'s ideeën over spontane generatie RUESTOW, 'Spontaneous Generation'.

quamen, met bij voeginge, dat die aldaar niet bij Voorteelinge, maar uijt haar selven waren voortkomende, daar[39] men nu het tegendeel daar ontrent, moet vast stellen.

39 *daar*, terwijl.

It appears strange to us that fumigating produced such a effect in the mouth or tooth that the said little larvae came forth from the hollow teeth, because we cannot understand that the little larvae breathed so intensely that fumigating would hinder them so much that they should come forth from the teeth.

+In order to gain certainty about this, I took a bulb of glass, whose diameter was nearly three inches, in which bulb there was a round hole having the same diameter as a goose quill. In this glass bulb I put ten cheese larvae, of the largest size, and then I put two or three times burning sulphur, approximately the breadth of the back of a knife, on a thin hemp stick in the glass bulb and let the sulphur burn out there; and I observed that this burning sulphur (as it appeared to me) had not bothered the said larvae. And when this glass bulb had stood thus for about one hour (after the burning of the sulphur therein), I brought the opening of the glass bulb near to my nose, and then I still perceived the smell of sulphur fairly strongly. +*Burning of sulphur*.

Just as we know that when we set sulphur on fire, this sulphur does not disintegrate, but is merely divided into such small particles that they are not visible to us, so it became apparent to me with this burning sulphur, for I saw an incredible number of extremely small sulphur particles, which appeared round to me, adhering on the inside to the glass.

I filled this glass bulb several times with water and then caused the rays of the sun to pass through the bulb (instead of through a ground glass) and to be collected, and thus I set paper, etc. on fire.

+I am grateful for the sending of the larvae, particularly because some one previously wished to learn from me where these larvae came from[10], adding that they were not generated there by generation, but spontaneously, whilst we are now bound to assume the contrary. +*Raising of larvae*.

10 L. was firmly convinced that maggots could only be born from the eggs of flies, and not through spontaneous generation. See for this Letter 62 [32] of 14 June 1680, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 265-267; Letter 104 [59] of 17 October 1687, *idem*, vol. 7, pp. 111-113; Letter 146 of 23 May 1695, *idem*, vol. 10, pp. 263-265; and Letter 148 of 12 July 1695, *idem*, vol. 11, pp. 5-7. See for L.'s ideas on the subject RUESTOW, 'Spontaneous Generation'.

Ik hebbe het levend Wormke, dat UEd: de goetheijt hebt gehad van mij toe te senden, nog int leven, en ik kan niet anders sien of het is in groote, sedert ik het hebbe gehad, toe genomen, en sal tragten soo verre het op te brengen[40], tot dat het door verandering[41] een Vliegje is geworden[42].

Dese Wormtgens sijn seer hard, ofte stark van huijt, konnen veel leet uijt staan.

Ik blijf ook dankbaar aan de Heer Chamberlaine, voor dat hij mij indagtig is, gelieft de goetheijt te hebben, om mijn onderdanigen dienst aan deselve te presenteren.

[+]Mij gedenkt, dat over eenige jaren, mijn Huijsvrouw S[ar43a] met sware tand-pijn gequelt zijnde, klaagde dat het in haar tanden soo toe ging, als of het Vlees wierde door knaagt.

[+]Behandeling tandpijn met vitriool.

Seker Doctor Medicina waar over sij Mueij[44] was, meer als eens daar over geroepen zijnde, ende de pijn na geen middelen die int werk gestelt wierde, willende luijsteren, wierd goet gevonden, een droppel Olij van Vitrioel[45], inde holle tand te laten druijpen, waar toe ik een werktuijgje van glas toe stelde[46], om daar door de droppel Vitrioel inde holligheijt van de tand te plaatsen, sonder dat het tandvleijs beschadigt wierde, met die gedagten, van door[b] de bijtende stoffe, de senuagtige deelen, waar uijt de pijn voort quam, als doot te bijten.

Dit verrigt hebbende was kort daar aan de pijn gestilt.

Nu kan het ook wel geweest hebben, dat[c] een of meer wormkens inde holle tand heeft gehad, na de maal sij seer smakelijk was eetende Oude Edamze kaas, die soo verre gekomen was, dat ze aant rotten raakte, als het maar witagtig rot was[47], en haar dan niet ontsag, veel maal daar van te nuttigen, schoon veel Wormkens in deselve waren, dit soo sijnde, soo konnen de Wormkens, daar wij geen gedagten van hadden, de pijn wel veroorsaakt hebben, ende de Wormkens door de Vitrioel[d], wel gestorven sijn[48].

40 *op te brengen*, groot te brengen.
41 *verandering*, gedaanteverwisseling.
42 Zie Brief 218 [132] van 7 september 1700, in dit deel, waarin L. aan SLOANE schrijft, dat de betreffende larve inderdaad in een vliegje is veranderd.
43 *S^ar*, zaliger. L. doelt hier op zijn tweede echtgenote CORNELIA SWALMIUS (1634-1694) wier neef JOHANNES SWALMIUS (1664-1693), een zoon van haar broer ADRIAEN, als medicinae doctor in Delft gevestigd was. Zie VAN SETERS, 'L.'s tweede huwelijk'.
a A: Salr.
44 *Mueij*, tante (*meui* of *moei*).
45 *Olij van Vitriool*, zwavelzuur.
46 *toe stelde*, vervaardigde.
b hs: gedagten dat door
c A: geweest zyn, datse
47 *als... rot was* moet wel een beperkende bepaling zijn bij *seer smakelijk was etende*. Met dit laatste schijnt L. hier dus een herhaaldelijk eten aan te duiden, zoals wordt bevestigd door de Latijnse vertaling in C: *quam solita esset* (omdat ze gewoon was). In het algemeen duidt de verbinding van *zijn* met een tegenwoordig deelwoord alleen de duur van één handeling aan. [Dam.]
d A: de Oly van vitriool
48 L.'s veronderstelling is onjuist. De twee alinea's eerder vermelde opvatting van zijn aangetrouwde neef is correct: de pijn werd bestreden doordat het zwavelzuur de nog levende zenuwen in de tandpulp doodde. Zie ook RING, 'Tooth-worm'.

The living little larva which you were so kind as to send me is still alive, and I cannot but see that it has increased in size since I had it; and I will try to bring it up until it has become a little fly by metamorphosis[11].

These little larvae have a very hard or strong skin; they can suffer a good deal of rough handling.

I am also grateful to Mr. Chamberlaine for remembering me; please be so kind as to present my humble services to him.

[+]I remember that some years ago my late wife[12], being tormented by a violent toothache, complained that it seemed as if the gums of her teeth were being gnawed through.

[+]*Treatment of toot-ache with vitriol*.

When a certain medical doctor, whose aunt she was, had been consulted about it more than once and the pain did not respond to any means that were used, it was thought fit to trickle a drop of oil of vitriol into the hollow tooth, for which I prepared a small instrument of glass in order to pour the drop of vitriol through it into the cavity of the tooth without damaging the gums, hoping to corrode as it were with the corroding substance the sinewy parts from which the pain arose.

When I had done this, the pain had been alleviated shortly afterwards.

Now it may also have been that she had one or more little larvae in the hollow tooth, since she used to eat with great relish old Edam cheese which had reached the stage where it was beginning to decay, provided it was rotten and whitish, and on such occasion she did not scruple to eat of it many times, although there were many little larvae in it; this being so, the little larvae, which we did not think of, may perhaps have caused the pain and the little larvae may perhaps have died from the vitriol[13].

11 See Letter 218 [132] of 7 September 1700, in this volume, in which L. writes to SLOANE that the larva in question has actually changed into a little fly.

12 L. here refers to his second wife CORNELIA SWALMIUS (1634-1694) whose nephew JOHANNES SWALMIUS (1664-1693), a son of her brother ADRIAEN, had established himself in Delft as *medicinae doctor*.

13 L.'s assumption is wrong. The opinion of his nephew by marriage, mentioned two paragraphs earlier, is correct: the pain was combated because the vitriol killed the nerves still living in the dental pulp. See also RING, 'Tooth-worm'.

+Ook segt UEd: dat het een vande harste materie inde philosophie[49] is, ontrent de generatie door levende dierkens, inde Mannelijke zaaden[50], ende dat ik dienst soude doen aan de Coninklijke[51] Soci[t] en aan Geleerde Menschen, om die Materie verder te onder soeken. +*Voortplanting*.

Dit komt ons niet vreemt voor, na de maal alle nieuwigheden aan stootelijk zijn, en voornamentlijk, daar soo veel over[52] geschreven en gedwaalt is, en veele met een voor oordeel sijn in genomen, en andere[53], is het[54] door hare leermeesters, soo stark inde Hersenen geplant, datter[55] niet uijt[a] te brengen is. Dog ik verhueg mij, dat ik in Geleerde Heere hare Brieven sie, waar bij[56] sij belijden dat ik niet dan waarheden seg, daar[39] andere in veele saaken komen te dwalen.

Ik hebbe daar ontrent, eenige ondersoekingen in gedagten gekregen, soo ik ijets bijsonders dien aangaande weet te seggen, sal ik het UEd: laten toe komen[57].

Ik hebbe sedert UEd: laaste ontfangene Brief, bekomen de Transactions van voor leden jaar, waar voor ik ten hoogsten dankbaar blijf.

49 *philosophie*, wetenschap.
50 De formulering is alleen te verklaren door het gedeelte *ontrent... zaaden* als bepaling bij *segt* te beschouwen. Plaatsing van dit zinsdeel tussen *UEd*: en *dat* levert een leesbare zin op.
51 *Coninklijke* is in het hs. op een moeilijk reproduceerbare manier afgekort. [Dam.]
52 De verwijzing met *daar* (...) *over* is niet correct. Grammaticaal heeft het betrekking op nieuwigheden, maar naar de betekenis van de zin verwijst het naar de zaken waarover nieuwigheden bekend worden. [Dam.]
53 *andere*, bij anderen.
54 *het*, nl. het vooroordeel.
55 *datter*, dat het er.
a A: niet daar uyt
56 De aansluiting is niet goed. Men leze: dat ik brieven van geleerden zie, waarin zij erkennen.
39 *daar*, terwijl.
57 De eerste resultaten hiervan vermeldt L. in Brief 220 [135] van 25 december 1700, in dit deel, waarin hij de spermatozoën van een haan beschrijft.

[+]You also say that one of the most difficult subjects in science is the generation by living animalcules in the male sperm, and that I should render the Royal Society and learned men a service by investigating that matter further. [+]*Reproduction.*

This does not seem strange to us, since all new things are objectionable, and particularly things about which so much has been written and so many errors have been made, and in connection with which many people are prejudiced, while in the case of others such a prejudice has been so firmly inculcated by their teachers in their minds that it cannot be eradicated therefrom. But I am glad to see that learned people in their letters recognize that I tell nothing but truths, while others err in many matters.

I have thought of certain investigations about this; if I can say anything interesting in this respect, I will let you know[14].

Since Your last letter I received the Transactions of last year, for which I am highly grateful.

14 L. mentions the first results from this in Letter 220 [135] of 25 December 1700, in this volume, where he describes the spermatozoa of a cock.

[+]Vorders segt UEd: dat de Coninklijke Societeit, UEd: hebben believen[a] te beveelen, dat seker Boek, sedert eenige tijd gedrukt, mij sal toe gesonden werden, soo als de plaaten sullen af bewerkt[b] zijn, dat ik met verlangen, en dankbaarheijt sal tegemoet sien[58]. [+]*Boek.*

Gelieft mijn alder onderdanigste dienst, aan de Hoog Edele Heeren Leden vande Coninklijke Societeit, te doen, en sal[c] blijven[59].

Mijn Heer.

UEdts ten hoogst[d] verpligten Dienaar
Antoni[e] van Leeuwenhoek.

a A: gelieven
b A: afgewerkt
58 Het is niet duidelijk welk boek hier bedoeld wordt. Noch in de latere brieven van L., noch in de notulen van de Royal Society is een vermelding met een titel te vinden. In zijn bedankbrief van 2 augustus 1701 vermeldde L. dat er platen van vissen in stonden. Op grond daarvan komen drie boeken in aanmerking: CHARLES LEIGH, *The natural history of Lancashire, Cheshire, and the peak of Derbyshire, etc.* (Oxford, 1700); EDWARD LHUYD, *Lithophylacii Britannici ichnographis, sive lapidum aliorumque fossilium Britannicorum singulari figura insignium...* (Londini, 1699); JAMES PETIVER, *Musei Petiveriani centuria x. Animalia, plantas, fossilia ex variis mundi plagis advecta, ordine digesta, & nominibus propriis signata* (London, 1695-1703). Zie DEAN, *Bibliography of fishes*, blz. 274, 279 en 298. In het *Journal Book Original* van de Royal Society (Dl. 10, blz. 219) staat vermeld, dat op de vergadering van 28 mei 1701 besloten werd aan L. *Willoughbies book of Fishes* te sturen. Deze mededeling is vermoedelijk een vergissing, omdat dit L. dit in 1686 verschenen boek in datzelfde jaar al van de Royal Society gekregen had. Zie Brief 93 [51] van 10 juni 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 86.
L. vroeg opnieuw naar dit boek in Brief 220 [135] van 25 december 1700 en Brief 224 [137] van 15 april 1701, beide in dit deel. In Brief 228 [140] van 2 augustus 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 375; *Alle de Brieven*, Dl. 14) bedankte L. voor de ontvangst ervan.
c A: aan te bieden, en ik sal
59 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 218 [132] van 7 september 1700, in dit deel. Hierin wordt verslag gedaan van de verdere ontwikkeling van de larven.
d A: UEd. Hoog
e A: A.

[+]You further say that the Royal Society has seen fit to order You to send to me a certain book that was printed some time ago, as soon as the engravings are completed; I will look forward to it with eagerness and gratitude[15]. [+]*Book*.

Kindly offer my most humble services to the Very Noble Gentlemen, Members of the Royal Society. I remain[16],

Dear Sir,
Your much obliged servant
Antoni van Leeuwenhoek.

15 It is not clear which book is meant here. Neither in the subsequent letters of L., nor in the minutes of the Royal Society a record is to be found which includes a title. In his letter of thanks of 2 August 1701 L. mentions the fact that in the book plates of fishes were to be found. Taking this into account, three books come under consideration: CHARLES LEIGH, *The natural history of Lancashire, Cheshire, and the peak of Derbyshire, etc.*, (Oxford, 1700); EDWARD LHUYD, *Lithophylacii Britannici ichnographis, sive lapidum aliorumque fossilium Britannicorum singulari figura insignium*... (Londini 1699); JAMES PETIVER, *Musei Petiveriani centuria x. Animalia, plantas, fossilia ex variis mundi plagis advecta, ordine digesta, & nominibus propriis signata* (London, 1695-1703). See DEAN, *Bibliography of Fishes*, pp. 274, 279, and 298.
In the *Journal Book Original* of the Royal Society is noted (vol. 10. p. 219) that the fellows decided in the meeting of 28 May 1701 to send L. *Willoughbies book of Fishes*. This is probably a mistake because L. had received this book already in the same year in which it was published (1686). See Letter 93 [51] of 10 June 1686, *Collected Letters*, vol 6, p. 87.
L. again inquired about this book in Letter 220 [135] of 25 December 1700 and Letter 224 [137] of 15 April 1701, both in this volume. In Letter 228 [140] of 2 August 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., p. 375; *Collected Letters*, vol. 14) L. rendered thanks for its receipt.

16 L.'s next letter to SLOANE is Letter 218 [132] of 7 September 1700, in this volume. In this he reports on the further development of the larvae.

Brief No. 217 [131]
1700

Gericht aan: N.N.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 252-260, 3 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 240-248, 3 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 52 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 104. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de invloed van de luchtdruk op het niveau van een waterkolom in een glazen buis bij capillaire opstijging. Berekeningen hierover. Vergelijking met de kwikkolom in een barometer.

Figuren:

[+]In de uitgaven A en C zijn de drie figuren bijeengebracht op één plaat tegenover respectievelijk blz. 254 en 242. [+]*fig. XXVII-XXIX*.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 217 [131]
1700

Addressed to: N.N.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 252-260, 3 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 240-248, 3 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 52 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 104. - Dutch excerpt.

Summary:

On the influence of the atmospheric pressure on the level of a water column in a glass tube during a capillary rise. Calculations relating to this. Comparing it with the column of mercury in a barometer.

Figures:

[+]In the editions A and C the three figures have been combined on a single plate facing pp. 254 and 242 respectively. [+]*figs. XXVII-XXIX*.

Remarks:

The text as printed here is that of edition A.

Delft in Holland den... 1700.

+NA presentatie van myn alder onderdanigsten dienst, neeme ik de vrymoedigheid tot sijn Alderdoorlugtigste...[1] te seggen, dat ik de eer heb gehad, van eenige mijne geringe ontdekkingen sijne Alderdoorlugtigste... te vertoonen, en onder andere, hoe in een dunne glase Tuba het water tegen de hoogte op liep, het geene ik seyde, dat alleen door de parssinge van de Lugt veroorsaakt wierde; namentlyk, dat gelijk[2] als het water in een dunne glase Tuba, die niet te lang is, schoon deselve aan beyde de eynden open is, en die men regt over eynde is houdende, het water niet sal uytloopen, om redenen, dat het weynige water dat in de Tuba is, rondomme van binnen in 't glas, als aanklevende[3], daar in blyft hangen. +*Water in glazen buis*.

Wanneer men nu een ledige dunne glase Tuba heeft, daar kort te vooren geen water in is geweest, en men raakt daar mede aan het water, soo sal het water, al na dat de holte van de glase Tuba kleyn is, op rysen, tot soo verre, dat het water agt â tien duymen[4] boven de vlakte van het water, daar men soo een Tuba komt in te setten, sal op rysen, om redenen, gelijk hier vooren is geseyt[5], dat het water een aanklevenheid[6] rondomme[7] de glase Tuba heeft, waar door het niet uyt de Tuba valt; dat insgelijks de parssinge van de Lugt in de glase Tuba, door de aanklevenheid van de lugt rondomme in de glase Tuba, soo groot niet is als buyten deselve[8], by gevolg dan, de perssinge van de Lugt, buyten de glase Tuba grooter sijnde, als in de glase Tuba, en wy met deselve rakende aan eenig water of vloeyende dunne stoffe, schoon wy de glase Tuba regt op en neder komen te houden, sal de vloeyende stoffe, in de glase Tuba op gestooten werden, en dat in de eene glase Tuba hooger, als in een andere, al na dat de holligheid in de glase Tuba kleyn is.

Ik hebbe wel soo naeuwe holligheid in een glase Tuba gemaakt, waar in het water ontrent twaalf duymen hoog boven de water vlakte wierde opgestooten, als by exempel, Fig. 1. ABCDEF vertoont een glaasje, dat gevolt is tot FCI met water, waar in gestelt werd een glase Tuba, welkers Diameters holte[9] 1/100. van een duym breet is, welke Tuba verbeeld werd met GIHK. +*fig. XXVII*.

1 De *Alderdoorlugtigste* is niet geïdentificeerd. L. heeft meerdere vorstelijke personen op bezoek gehad. Zie hiervoor SCHIERBEEK, *Leeuwenhoek*, Dl. 1, blz. 51-55.
2 De vergelijking waarmee L. hier begint, wordt niet voltooid.
3 *als aanklevende*, omdat het daar 'aankleeft', nl. door adhesie.
4 Een *duym* is 2,61 cm.
5 L. noemt hier achtereenvolgens twee oorzaken (*redenen*) nl. dat het water een *aanklevenheid* heeft en *dat de parssinge van de Lugt... buyten dezelve*. In de eerste alinea is ditzelfde minder duidelijk geformuleerd.
L. schreef eerder over het opstijgen van water in dunne buizen in Brief 8 [4] van 1 juni 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 98-100, waarin hij verwijst naar de werken van BOYLE en HOOKE; Brief 154 [93] van 18 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 60, waarin proeven over de werking van de luchtdruk; en Brief 184 [108] van 5 april 1697, *idem*, Dl. 12, blz. 146.
6 *een aanklevenheid*, adhesie.
7 *rondomme*, d.w.z. in de rondte binnen de buis.
8 Na *deselve* leze men een puntkomma. Het hoofdschema van de hierop volgende zin is: dientengevolge zal - daar de luchtdruk buiten de buis groter is dan die daarin - als wij daarmee water of een dunne vloeistof aanraken, de vloeistof - ook al houden we de buis verticaal (*regt op en neder*) - in de buis omhoog gedreven worden en wel in de ene glazen buis hoger dan in een andere.
9 *welkers Diameters holte*, waarvan de binnenwijdte.

Delft in Holland the... 1700.

[+]After presentation of my most humble services I take the liberty to inform Your Most Serene Highness...[1] that I have had the honour to show Your Most Serene Highness... some of my modest discoveries, amongst other things how in a narrow glass tube the water flowed up against the wall, which I said was only caused by the pressure of the air; indeed, just as, when the water in a narrow glass tube which is not too long, although it is open at both ends, the tube being held perpendicular, the water will not flow out, because the small quantity of water that is in the tube, because it adheres all around in the glass tube, remains in it. [+]*Water in glass tube.*

Now when one has an empty narrow glass tube, in which recently there has been no water, and one touches the water with it, the water will rise, according to the size of the diameter of the glass tube, until the water gets eight to ten inches[2] above the surface of the water in which such a tube is placed because, as said above[3], the water adheres all around in the glass tube, in consequence of which it does not drop out of the tube, and because likewise the pressure of the air in the glass tube, through the adhesion of the air all around in the glass tube, is not as great as outside it. In consequence, the pressure of the air outside the glass tube being greater than inside the glass tube, while we touch therewith some water or thin liquid, although we hold the glass tube perpendicular, the liquid will be thrust upwards in the glass tube, and this in one glass tube higher than in another, dependent on the diameter of the glass tube.

I have sometimes made so narrow a glass tube that the water was thrust upwards[+] in it about twelve inches above the surface of the water, as e.g. in Fig. 1. ABCDEF shows a glass vessel filled with water up to FCI, in which is placed a glass tube whose diameter is 1/100 of an inch, which tube is represented by GIHK. [+]*fig. XXVII.*

1 The *Most Serene Highness* has not been identified. L. received visits of several royal persons. See for this SCHIERBEEK, *Leeuwenhoek*, vol. 1, pp. 51-55.

2 An *inch* is 2,61 cm.

3 L. wrote earlier on the rise of water in narrow tubes in Letter 8 [4] of 1 June 1674, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 99-101, in which he refers to the works of BOYLE AND HOOKE; Letter 154 [93] of 18 August 1695, *idem*, vol, 11, p. 61, in which he reports on experiments with the effect of the air pressure; and Letter 184 [108] of 5 April 1697, *idem*, vol. 12, p. 147.

Dese Tuba dus[10], regt op en neder in 't glaasje gestelt sijnde, sal het water in de glase Tuba oprysen, boven het water vlak FIC tot aan H, sijnde wel ses duym breete hoog.

+Ik seyde ook dat de parssinge van de Lugt, op onse Aartkloot soo groot was, dat een vierkante voet[11] groote wel gedrukt wierde van twee duysent pont[12], en de superfitie van myn lighaam, beelde ik my in[13], dat wel seven vierkante voeten groot is, en, dit soo sijnde, dat myn lighaam door de Lugt wel veertien duysent ponden Swaarte geparst wierde, en dat nog veel grooter was de parssinge van die geene, die sig onder water met swemmen begeven, want dan hebbenze daar en boven de parsinge van het water, en dat al na datze[14] diep onder water sijn, en nogtans en doet de parsinge haar geen hinder. Zijne Alderdoorlugtigste... vraagde my, hoe ik wist dat de lugt ons soo parste, hier op antwoorde ik met onderdanigheid, dat ik sulks door het water en quikzilver konde bewijsen, en alsoo ik dat doe[15] na mijn vermogen door redenen[16], en een wyde glase Tuba, tragte te doen, bemerkte ik dat myn seggen tegen gesprooken wierde. +*Luchtdruk.*

+Ik segge dan met eerbiedigheid, dat soo[17] in Engeland, in dese, en in andere landen, in gebruyk zyn glase Tuba die men volt met quikzilver, die den eenen tot 36. duymen langte neemt, en andere wat langer, dog ik neem de myne wel 42. duymen lang, die men den naam van Barometer geeft. +*Buis met kwik.*

Ik sal alleen maar aanwijsen, hoe dat ik met de glase Tuba, en het quikzilver daar in te doen, kome te handelen, die ik meer dan 25. Jaren geleden al voor myn selven hebbe toegestelt[18].

Ik hebbe dan in glas huysen[19] laten blasen verscheyde glase Tuba, en dat van verscheyde lengtens, die ik dan op de lengte toe stel[20] na mijn wel gevallen.

+Als by exempel, fig. 2. LM is een glase Tuba lang 42. duymen, die ik aan L hebbe toe geblasen, die dan regt over eynde gestelt hebbende, giet ik in M de Tuba vol zuyver quikzilver. +*fig. XXVIII.*

Dit verrigt hebbende, druk ik de Vinger stark op de opening M, op dat uyt de Tuba, in 't onderste boven te keeren, geen quikzilver zoude loopen.

Door dese Tuba verscheyde maalen het onderste boven te keeren, brenge ik de weynige lugt, die onder het quikzilver aan het glas sit, soo veel by een als het doenlijk is, welke plaats dan in de Tuba aan M met een weynig lugt, en geen quikzilver sijnde, vol ik weder[21] met quikzilver, tot soo verre, dat het quikzilver boven de Tuba uyt staat, als wanneer ik een stukje kurk, dat in de opening M sluyt, met een weynig gewelt[22] druk, waar door het quikzilver, voor dat weynige dat de kurk in de Tuba gaat, uyt komt loopen.

10 *dus*, op deze wijze, nl. zoals op de afbeelding.
11 Een *vierkante voet* is 986 cm^2.
12 Een *pont* is 475 g.
13 *beelde ik my in*, meen ik.
14 *en dat al nadatze*, en wel naarmate ze.
15 *alsoo ik dat doe*, en toen ik dat.
16 *redenen*, argumenten, redenering.
17 *soo* (...) *en*, zowel (...) als.
18 *toegestelt*, vervaardigd.
19 *glas huysen*, glasblazerijen.
20 *op de lengte toe stel*, op lengte maak.
21 *vol ik weder*, vul ik die weer.
22 *gewelt*, kracht.

This tube being placed perpendicular in the glass vessel in this way, the water in the glass tube will rise above the surface of the water FIC up to H, which is at least six inches.

[+]I also said that the pressure of the air on our earth was so great that the pressure on one square foot[4] was at least two thousand pounds[5]; and I think that the surface of my body is at least seven square feet, and that, this being so, the pressure of the air on my body is at least fourteen thousand pounds, and that the pressure on those who go swimming under water is much greater still, for then they are subject moreover to the pressure of the water, and this according to their depth under water, and yet they are not inconvenienced by the pressure. Your Most Serene Highness... asked me how I knew that the air pressed down on us so much; I humbly answered that I could prove this by means of water and quicksilver, and when I tried to do so as best I could by argumentation and by means of a wide glass tube, I perceived that my statement was contradicted.

[+] *Pressure of the air*.

[+]I therefore say respectfully that both in England, in this country, and in other countries glass tubes are used which are filled with quicksilver - which some take up to 36 inches long and others somewhat longer, but I take mine at least 42 inches long; these tubes are given the name of barometer.

[+] *Tube with quicksilver*.

I will merely show how I act with the glass tube and put the quicksilver in it; this tube I made for myself already more than 25 years ago.

In certain glass works I had several glass tubes blown, of different lengths, which I then give the length I think fit.

[+]Thus e.g. in Fig. 2 LM is a glass tube, 42 inches long, which I have sealed at L; then, having put it perpendicular, I fill the tube at M with pure quicksilver.

[+] *fig. XXVIII*.

Having done this, I press my finger firmly on the opening M, in order that no quicksilver shall flow from the tube when it is turned upside down.

By turning this tube several times upside down, I gather the small quantity of air adhering underneath the quicksilver to the glass tube together as much as possible and, this part in the tube near M now containing a small quantity of air, but no quicksilver, I fill it again with quicksilver until the quicksilver is above the top of the tube. I then press with some force on a piece of cork that fits in the opening M, as a result of which the quicksilver flows out along the short distance the cork enters into the tube.

4 A *square foot* is 986 cm^3.

5 A *pound* is 475 g.

Ik hebbe al vooren een uytgedraeyt houte doosje genomen, welkers Diameters[+] holte wat meer als een duym[4] is, als fig. 3. NOPQRS. [+]*fig. XXIX.*

Dit doosje hebbe ik onder op den bodem laten bedruypen met lak, en dat niet glat of effen, eensdeels om dat het quikzilver des te liber uyt en in de Tuba soude gaan, en ten anderen, om dat door de pori van het Hout, geen lugt in de Tuba soude opklimmen, of anders neem ik een glaasje.

Dit doosje soo toe gestelt[23] hebbende, doe ik in 't selve een halve duym hoogte quikzilver, en ik laat het doosje soo schuyns ofte op zy houden, tot soo verre dat 'er geen quikzilver uyt en loopt, als wanneer ik de glase Tuba, met de vinger op de kurk te drukken, soo schuyns kome te houden, dat de kurk op de bodem van het doosje, en onder het quikzilver komt te staan, waar op ik dan de Tuba en het doosje regt over eynde stel, als wanneer[24] ik de Tuba een weynigje op ligt, en dat[25] door de swaarte van het quikzilver, de kurk uyt de glase Tuba werd gestooten, en het quikzilver soo verre uyt de glase Tuba werd gestort, en soo veel hoogte van quikzilver in de glase Tuba blijft staan, als met de swaarte van de lugt, waar in wy leven, over een komt.

Als by exempel, wy hebben goet weer met Sonneschijn, soo sal de quikzilver seer na 29. duymen in de glase Tuba blyven staan.

[+]Fig. 3. TVW werd aangewesen de glase Tuba, die tot aan W is gevolt geweest met quikzilver, eer de kurk uyt de Tuba was gestooten, en nu blijft staan op de hoogte van V sijnde TV 29. van onse duymen; wanneer wy nu swaren regen, met wint vermengt, hebben, soo sal het quikzilver meer dan een duym sakken. [+]*fig. XXIX.*

De reden nu van het sakken van een duym laagte quikzilver, werd geoordeelt, dat de dampkring, die men rekent dat ontrent 27000. voeten[26] hoog is, als dan 900. voeten laager is, om dat de parssinge van de lugt[27], waar in wy leven, yder 900. voeten egaal is met de parsinge van een duym hoogte quikzilver.

Dog dit is myne stellinge niet[28], om dat ik my in beeld[29], dat de dampkring veel hooger is, en niet doorgaans[30] voor een en deselve swaarte kan genomen werden, want gelijk in een vermengde vloeybare stoffe, altijts de swaarste deeltjens die in de selve sijn, na de gront sullen sakken, soo beeld ik my ook in, dat het met de Lugt soo gelegen is, en by aldien[31] ontrent[32] onse Aert-bol 900. voeten hoogte van de lugt soodanige parsinge hadde, dat[33] met een duym hoogte quikzilver over een quam, soo soude nogtans het bovenste gedeelte van de dampkring, op verre na soo veel parssinge niet te weeg brengen, en dit soo sijnde, moet volgen, dat de dampkring hooger is dan 27000. voeten.

4 Een *duym* is 2,61 cm.
23 *toe gestelt*, voor het doel gereed gemaakt.
24 *als wanneer*, op welk moment.
25 *dat*, dit woord functioneert als herhaling van de conjunctie *als wanneer*.
26 Een *voet* is 31,4 cm.
27 *de parssinge van de lugt*, lees: ten aanzien van de druk van de lucht.
L. kan van deze theorieën vernomen hebben uit MAGALOTTI's *Saggi di Naturale Esperienze*, dat hij in 1698 van MAGLIABECHI gekregen had. Zie hiervoor Brief 194 van 14 augustus 1698, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 236; en MIDDLETON, *The Experimenters*, blz. 105 e.v.
28 *stellinge*, standpunt.
29 *my in beeld*, meen.
30 *doorgaans*, altijd.
31 *by aldien*, wanneer.
32 *ontrent*, in de nabijheid van.
33 *dat*, dat die.

Before this, I had already taken a small bored wooden box, whose diameter is[+] slightly more than one inch, as in Fig. 3: NOPQRS. [+]*fig. XXIX.*

I caused some wax to drip on to the bottom of this box, and this not smoothly or evenly, on the one hand in order that the quicksilver should flow the more readily into and out of the tube and on the other hand in order that no air should enter the tube through the pores of the wood; or else I take a small glass vessel.

When I have prepared the box in this way, I pour quicksilver into it up to a height of half an inch and I cause the box to be held at such a slant that no quicksilver flows out of it. Then, by pressing on the cork with my finger, I hold the glass tube at such a slant that the cork will be on the bottom of the box and underneath the quicksilver, upon which I then place the tube and the box perpendicular and raise the tube a little, and through the weight of the quicksilver the cork is thrust out of the glass tube, and the quicksilver is poured out of the glass tube along such a distance and quicksilver is left in the glass tube up to such a height as corresponds to the weight of the air in which we live.

Thus, e.g. if the weather is good, with sunshine, the quicksilver will remain in the glass tube up to a height of nearly 29 inches.

[+]Fig. 3 TVW designates the glass tube, which was filled with quicksilver up to W before the cork had been thrust out of the tube, and it now remains at the height [+]*fig. XXIX.* V, TV being 29 of our inches. Now if we have heavy rains combined with wind, the quicksilver will subside more than one inch.

The reason why the quicksilver subsides one inch is considered to be that the atmosphere, which is reckoned to be about 27,000 feet[6] high, is then 900 feet lower because as to the pressure of the air in which we live[7] each column of 900 feet corresponds to the pressure of a column of quicksilver one inch high.

But that is not my view, because I think that the atmosphere is much higher and cannot be taken always to have the same weight, for just as in a mixture of liquid substances the heaviest particles in it will always sink to the bottom, so I also think it is with the air, and if near our earth the pressure of a column 900 feet high were such that it corresponded to a column of quicksilver one inch high, nevertheless the uppermost part of the atmosphere would not exert by any means as much pressure; and, this being so, it is bound to follow that the height of the atmosphere is greater than 27,000 feet.

6 A *foot* is 31,4 cm.

7 L. may have become acquainted with these theories through MAGALOTTI's *Saggi di Naturale Esperienze*, which he had received in 1698 as a gift from MAGLIABECHI. See for this Letter 194 of 14 August 1698, *Collected Letters*, vol. 12, p. 237; and MIDDLETON, *The Experimenters*, p. 105 ff.

+Als wy nu de geseyde Tuba fig. 3 aan X sijn plaats soo veel als het doenlijk is, laten behouden, en wy verplaatsen het bovenste van de selve, als[34] van W langsaam na Y soo moet volgen, dat daar door het quikzilver in de glase Tuba de hoogte van VY sal behouden, namentlijk, van T sijnde het oppervlakte van het quikzilver, in het doosje of glaasje, dat wy ons moeten in beelden 29. duymen te sijn, als wanneer de glase Tuba gansch gevolt sal wesen met quikzilver[35]. +*fig. XXIX.*

Wanneer wy nu met een vaardige hand, de geseyde Tuba van W na Y plaatsen, soo sal, door de parsinge van de lugt, de quikzilver het glaasje soo vaardig[36] vollen, dat de quikzilver boven tegen het glas sal aan botzen.

+Ik hebbe voor desen na mijne waarnemingen geoordeelt, dat het quikzilver veertien maal swaarder was, dan het water is, andere die seggen dat het quikzilver 13 ½. maal swaarder is dan het water. +*Berekening luchtdruk.*

Een ander seyt weder dat het quikzilver 13 19/100. maal swaarder is dan pompwater, en een ander soort van quikzilver 13 593/1000. maal swaarder dan pompwater[37].

Soo nu het quikzilver 29. duymen hoog staat, en 13½ maal swaarder is als pompwater, soo volgt daar uyt, dat het water seer na[38] moet hoog staan 391 ½ duym, sal het over een komen, met de swaarte van het quikzilver. Soo wy nu stellen, dat het quikzilver 14. maal swaarder is dan regen water, soo sal het water moeten hoog staan 406. duymen, dat is 2. duymen minder dan 34. voeten.

Nu is ons bekent, dat een lighamelijke[39] voet van ons gragt-water 65. pont weegt, waar uyt dan volgt, dat het water staande 391 ½ duymen, ofte wat meer als 32. voet en 7 duymen, hoog, en tot sijn gront hebbende een vierkante voet, de gront sal parssen wat meer dan 2120 pont, en soo sal ook doen het quikzilver, soo het tot sijn gront een vierkante voet hadde, en 29. duymen hoog stond. *Dog in een ander by gelegen land, met een selve hoogte van de lugt, sal het quikzilver 30. duymen hoog staan, om dat onse voet maat wat grooter is[40].

Men heeft in Engelant waar genomen, wanneer men een Barometer 80. voeten hoog plaatste, dat dan het quikzilver 1/10. van een duym sakte, en als men die 160. voeten hoog bragt, dat dan het quikzilver 2/10. van een duym sakte[41].

* Hier uyt volgt, dat een lighaam welkers superfitie 7 vierkante voeten inhout, meer dan van 14000. ponden swaarte gedrukt werd.

34 *als*, en wel, namelijk.
35 Zie voor vergelijkbare experimenten MIDDLETON, *History of the Barometer*, blz. 33-86.
36 *vaardig*, vlug.
37 Het soortelijk gewicht van kwik is 13,546 (bij 20^{o}C).
38 *seer na*, nagenoeg.
39 *ligchamelijke*, kubieke.
40 L.'s berekeningen zijn correct.
41 L. doelt hier vermoedelijk op de brieven van WILLIAM DERHAM, afgedrukt in de *Philosophical Transactions* 20 (nr. 236, januari 1698), blz. 2-4, waar de door L. genoemde getallen vermeld worden; en *ibidem*, (nr. 237, februari 1698), blz. 45-48, waarbij een uitgebreide tabel met meteorologische waarnemingen.

[+]If we now make the said tube of Fig. 3 to keep its position at X as much as possible and we slowly move the top of it, namely, from W to Y, it is bound to follow that thus the quicksilver in the glass tube will keep the height VY, namely, T is the surface of the quicksilver in the box or glass vessel, which we must assume to be 29 inches, and then the glass tube will be wholly filled with quicksilver[8]. [+]*fig. XXIX*.

If we now quickly move the said tube from W to Y, as a result of the pressure of the air the quicksilver will fill the glass vessel so quickly that the quicksilver will impinge against the glass at the top.

[+]I used to think, in accordance with my observations, that quicksilver is fourteen times heavier than water; others say that quicksilver is 13½ times heavier than water. [+]*Computation of air pressure*.

Another again says that quicksilver is 13 19/100 times heavier than pump-water, and another kind of quicksilver 13 593/1000 times heavier than pump-water[9].

Now if the quicksilver is 29 inches high and is 13½ times heavier than pump-water, it follows therefrom that the water must be nearly 391½ inches high if its weight is to be equal to that of the quicksilver. If we now assume that quicksilver is 14 times heavier than rain-water, the water must be 406 inches high, that is 2 inches short of 34 feet.

Now we know that a cubic foot of our canal-water weighs 65 pounds, from which it then follows that if the water is 391½ inches high, or somewhat more than 32 feet and 7 inches, and if its base is one square foot, the pressure of the ground will be somewhat more than 2120 pounds, and so will be that of the quicksilver if its base were one square foot and it were 29 inches high. *But in another, near-by country, where the height of the atmosphere is the same, the quicksilver will be 30 inches high, because our foot is somewhat greater[10].

It has been observed in England that, if a barometer were placed at a height of 80 feet, the quicksilver subsided 1/10 of an inch and if it were placed at a height of 160 feet, the quicksilver subsided 2/10 of an inch[11].

* From this it follows that a body whose surface is 7 square feet is subject to a pressure of more than 14,000 pounds.

8 See for similar experiments MIDDLETON, *History of the Barometer*, pp. 33-86.

9 The specific gravity of mercury is 13,546 (at 20 ^{o}C).

10 L.'s calculations are correct.

11 L. probably alludes here to the letters of WILLIAM DERHAM, printed in the *Philosophical Transactions* 20 (no. 236, January 1698), pp. 2-4, where the numbers, as mentioned by L., are given; and *ibidem*, (no. 237, February 1698), pp. 45-48, to which an extensive table of meteorological observations is added.

Daar sijn sulke opmerkende[42] Heeren in Engeland, die niet alleen een gans Jaar de rysinge en dalinge van het quikzilver hebben waargenomen, maar seker Heer heeft een werktuyg versonnen, waar door den selven 1/100. gedeelte van een duym[43], de rysinge en dalinge van het quikzilver, en bygevolg de parssinge van de lugt, drie maal yder dag een gans Jaar door heeft aangetekent, als[34] 's mergens, 's middaags, en 's avonds, en daar benevens weer, wint, en ook hoe veel regen, dat in een sekere spatie, van tijd tot tijd, gevallen is.

Soo wy nu een glase Tuba konden toe stellen[18] van 40. voeten lang, aan het eene eynde toe geslooten, en quamen daar water in te gieten, en stelden hem dan het onderste boven in 't water, over een komende, soo alswe met de Tuba met quikzilver hebben gedaan, soo soude het water in de Tuba sakken tot op 32. voeten, ofte daar ontrent, na[44] de parssinge van de lugt min of meer[45] was, en wanneer het quikzilver, door de minder parssinge van de lugt, een duym quam te sakken, soo soude het water meerder dan een voet, in soo een Tuba komen te dalen.

Seker Heer Ambassadeur[46] van een gekroont hooft, my de eer aan doende voor de tweede maal te komen besoeken, vielen onse redenen ook op de parssinge van de lugt, dat den selven niet alleen toestond[47], maar voegden daar by, dat over soo hooge Bergen hadde gereyst, dat door de weynige parssinge van de lugt, benautheid hadde in de Adem halinge. In 't kort de parssinge van de lugt, hier vooren verhaalt, gaat by de Geleerde, soo in Italien, Vrankrijk, Engelant, en in ons land, door[48].

Het groote verschil, soo in rijsinge als in dalinge van het quikzilver, in een Jaar voorgevallen, is 1 38/100 van een duym geweest, dat seer na met myne waarneminge over een komt.

Myne Alderonderdanigste beede is, dat sijn Alderdoorlugtigste... myn niet qualijk gelieft af te nemen, dat ik desen sijn Alderdoorlugtigste... laat toe komen, welk doen ik niet soude durven onder nemen hebben, ten ware sijn Edelheid... my daar toe hadde aangemaant, en ik sal met de alderdiepste onderdanigheid blyven, enz.

A. van Leeuwenhoek.

42 *opmerkende*, nauwkeurig waarnemende. Het woord *sulke* doet een voortzetting van de zin met *dat zij* verwachten. De door L. gekozen voortzetting met *die niet alleen* enz. maakt *sulke* overtollig.
43 1/100. *gedeelte van een duym*, met een nauwkeurigheid van 1/100 duim.
34 *als*, en wel, namelijk.
18 *toegestelt*, vervaardigd.
44 *na*, naarmate.
45 *min of meer*, lager of hoger.
46 Deze *Ambassadeur* is niet geïdentificeerd.
47 *dat... toestond*, waarmee deze het niet alleen eens was.
48 *de parssinge van de lucht* (...) *gaat* (...) *door*, de ideeën over de luchtdruk hebben ingang gevonden.

There are very observant gentlemen in England who not only observed for a whole year the rise and fall of the quicksilver, but a certain gentleman devised an instrument by means of which he noted down, three times a day for a whole year within an accuracy of 1/100 part of an inch the rise and fall of the quicksilver, and consequently the pressure of the air, namely, in the morning, the afternoon, and the evening, and in addition he noted the weather, wind, and also how much rain had fallen in a certain interval, from time to time.

Now if we could prepare a glass tube 40 feet long, sealed at one end, and we poured water into it and then placed it upside down in the water in the same way as we did with the tube with quicksilver, the water in the tube would subside to 32 feet, or thereabouts, according as the pressure of the air were lower or higher, and if, through the lower pressure of the air, the quicksilver subsided one inch, the water would subside more than one foot in such a tube.

When a certain ambassador[12] of a crowned head did me the honour to visit me a second time, we also got to talk about the pressure of the air, with which not only did he concur, but he also added that he had travelled across such high mountains that through the low pressure of the air his breathing had become oppressed. Briefly, the ideas about the pressure of the air, as related above, is finding acceptance among scholars, in Italy, France, and England as well as in this country.

The great variation in both the rise and the fall of the quicksilver which has occurred in one year, was 1 38/100 of an inch, which agrees very closely with my observations.

My most humble entreaty is that Your Most Serene Highness... should not take it amiss that I send this letter to Your Most Serene Highness..., which I should not have dared to do if it were not for Your Honour's admonition; and I remain, with the most profound humility, etc.

A. van Leeuwenhoek.

12 This *Ambassador* has not been identified.

Brief No. 218 [132]
7 September 1700

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1986, Early Letters L.3.21; 3 kwartobladzijden,[+] met 4 figuren in rood krijt op een afzonderlijk blad. [+]*afb. 1-4*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 265 (juli en augustus 1700), blz. 640-642. - Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 261-264 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 249-253 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 52 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 104. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de larven en het verpoppen van de kaasvlieg.

Figuren:

[+]Gezien het ontbreken van een verwijzing naar de tekening in L.'s brief en gezien de afwezigheid van de publikatie ervan in de uitgaven A en C, is de tekening vermoedelijk niet door L. met de brief naar Londen gezonden, maar door iemand van de Royal Society gemaakt. Ook het opschrift boven de tekeningen versterkt dit vermoeden: *these are y^e^ produce of Maguts in cheese and from y^e^ teeth sent by Mr Lewenhocke 1700*. [+]*afb. 1-4*.

Waarschijnlijk zijn de tekeningen gemaakt door HENRY HUNT (gest. 1713), die sedert 1696 bibliothecaris van de Royal Society was. Hij stond bekend als een goed tekenaar en graveerde tevens de platen voor de *Philosophical Transactions*. Zie het Biogr. Reg. in dit deel en het *Journal Book Original* van de Royal Society (Dl. 10, blz. 200).

Opmerkingen:

Op het omslag heeft L. eigenhandig de volgende adressering geschreven: *Mijn Heer. Mijn Heer Hans Sloane. Secretaris vande Koninklijke Societeit London*.

Een eigentijdse, Engelse vertaling bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1987, Early Letters L.3.22; 2 foliobladzijden. Op deze vertaling staat geschreven: *Lr Book no 13, p. 8*.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 13 november 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 200). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 218 [132]
7 September 1700

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1986, Early Letters L.3.21; 3 quarto pages,[+] with 4 figures in red chalk on a separate sheet. [+]*ills 1-4*.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 265 (July and August 1700), pp. 640-642. - English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 261-264 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 249-253 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 52 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 104. - Dutch excerpt.

Summary:

On the larvae and the pupation of the cheese-fly.

Figures:

[+]Because a reference to the drawing is lacking in L.'s letter, and because this drawing has not been published in the editions A and C, one may assume that L. has not sent it together with the letter to London; it may have been made by someone connected with the Royal Society. This conjecture is endorsed by the legend which heads the drawing: *these are y^e^ produce of Maguts in cheese and from y^e^ teeth sent by Mr Lewenhocke 1700*.

[+]*ills 1-4*.

The drawings were probably made by HENRY HUNT (d. 1713), who was keeper of the library of the Royal Society since 1696. He was a good draughtsman and in addition engraved plates for the *Philosophical Transactions*. See the Biogr. Reg. in this volume and the Royal Society's *Journal Book Original*, vol. 10, p. 200.

Remarks:

On the envelope L. himself wrote the following address: *Mijn Heer. Mijn Heer Hans Sloane. Secretaris vande Koninklijke Societeit London*.

A contemporary English translation is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1987, Early Letters L.3.22; 2 folio pages. On this translation has been written: *Lr Book no 13, p. 8*.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 13 November 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 200). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

d'Heer Hans Sloane[1].

Delft in Holland den 7^{e} Sepmb. 1700[2]

Mijn Heer.

[+]Mijn laaste onderdanige, aan UEd: is geweest den 27^{e} julij[3], in de welke[a] ik kome te seggen, dat ik eenige Wormkens[4] die uijt de kaas haar voetsel en grootmakinge halen, in een glase bol hadde gedaan, en met swavel gerookt, en welke[b] Wormkens alle (uijtgesondert een dat niet volwassen was) na[c] eenige dagen, in tonnekens[5] sijn verandert, en na der hand sijn uijt die tonnekens Vliegjens voort gekomen, en welke[d] Vliegjens, na dat ze vier à. vijf dagen door het glas hadden gevlogen, gestorven waren[e]. [+]*Vliegjes uit poppen*.

[+]Ik reijnigden het glas vande excrementen, die de Vliegjens aan het glas[f] hadden gemaakt, en alsoo ik oordeelde, dat de Vliegjens door gebrek van voetsel waren gestorven, soo dede ik in de glase bol, een stukje kaas, en alsoo de[g] glase bol, door het reijnigen met water, nog een weijnig vogtig was, soo sakten ontrent een droppel water, beneden in het glas, daar de kaas lag; als wanneer[6] ik weder Vliegjens die van dag, tot dag, uijt de tonnekens daar de kaas-wormkens, in waren verandert, voort quamen[h], en die bij mij in een houten doosje waren op geslooten geweest, weder bragt[i] in de glase bol. [+]*Kaasvlieg*.

[+]De Vliegjens inde glase bol komende, stelden haar aanstonts tot[j] het versamelen[7], en bleven wel 15. menuiten tijds aan den anderen[8] vereenigt. Ja ik hebbe wel gesien[k], dat een Vliegje soo als het[l] uijt zijn dop was voort gekomen, en welkers wieken nog niet de helft vande lengte waren uijt gerekt, al versamelt was: en wanneer[9] van een gescheijde waren, quam verscheijde malen een ander Manneke, om met het wijfje op nieuw te versamelen, maar het wijfje en wilde sulks niet toe [+]*Paring*.

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg. *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406. L.'s vorige brief aan SLOANE is Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.
2 Het datumcijfer 7 is gevlekt en daardoor vrijwel onleesbaar; waarschijnlijk zijn er twee cijfers door elkaar heen geschreven. In A: 7. *September*.
3 In deze brief (zie aant. 1) schreef L. onder meer over de larven van de kaasvlieg *Piophila casei* (L.); zie met name de aant. 23 en 38 aldaar.
a A: in welk schryvens
4 *Wormkens*, larfjes.
b A: welke *i.p.v.* en welke
c A: in
5 *tonnekens*, popjes.
d A: welke *i.p.v.* en welke
e A: waren gestorven
f A: Vliegjens daar aan
g hs: alsoo inde
6 *als wanneer*, op welk ogenblik, na welke voorbereidingen.
h hs: voort quamen *ontbreekt*
i A: geweest, bragt
j A: aan tot
7 *stelden haar (...) tot het versamelen*, maakten zich gereed om te paren.
8 *aan den anderen*, aan elkaar.
k A: hebbe gesien
l A: soo het
9 *wanneer*, lees: wanneer de vliegjes.

laten, buijgende haar[m] agterste van haar lighaam na beneden, en soo voorwaarts, waar door het Manneke de versameling belet wierde.

[+]Dese Vliegjens inde glase bol, waren op den 29[e] Augustij. 8. in getal en ik hadde deselve van dag tot dag beschout, om de Eijeren die uijt de selve mogte komen[n], te ontdekken, op welke geseijde tijd, ik gewaar wierde datter verscheijde lang werpige Eijertgens, onder tegen het stukje kaas, aan geleijt waren. [+]*Eieren*.

m A: het
n A: die deselve mogten komen te leggen

Mr. Hans Sloane.[1]
Delft in Holland, the 7th of September 1700.

Dear Sir,

[+]My last humble letter to you was that of the 27th of July[2], in which I said that I had put some little larvae, which get their nourishment and growth from cheese, in a glass bulb and fumed them with sulphur, which little larvae had all (except one, which was not fully grown) been transformed into pupae after some days, and later on from those pupae came forth little flies, which died after having flown through the glass bulb for four to five days. [+]*Flies from pupae*.

[+]I cleansed the bulb of the excrements which the little flies had deposited against the glass, and since I thought that the little flies had died from lack of food, I put a bit of cheese in the glass bulb, and since the glass bulb was still somewhat moist owing to the cleaning with water, about one drop of water sank to the bottom of the bulb, where the cheese lay. And then I again introduced into the glass bulb little flies, which came forth day by day from the pupae into which the little cheese larvae had been transformed, and which had been enclosed by me in a small wooden box. [+]*Cheese-fly*.

[+]When the little flies entered the glass bulb, they at once began to copulate and they remained united with each other for at least 15 minutes. Nay, I sometimes saw that a little fly copulated as soon as it had emerged from its shell and while its wings had not yet stretched to half their length. And when they had separated, several times another male approached to copulate again with the female, but the female would not allow this, bending the rear part of her body downwards and then forwards, by which the male was prevented from copulating. [+]*Copulation*.

[+]On the 29th of August these little flies in the glass bulb were 8 in number, and I had examined them day by day to discover the eggs that should come out of them; at the said time I perceived that several oblong little eggs had been laid against the underside of the bit of cheese. [+]*Eggs*.

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407. L.'s previous letter to SLOANE is Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

2 In this letter (see note 1) L. wrote among other things about the larvae of the cheese-fly, *Piophila casei* (L.); see in particular the notes 7 and 10 on that letter.

+Hier bleek mij nu, dat de Vliegjens niet en konnen bestaan, sonder voetsel te gebruijken, want daar was[a] tegen het glas aan geleijt seer veel excrementen, en de Vliegjens waren, na datze ses à agt dagen in de glase bol geweest waren, nog soo vlugge int vliegen, als of ze eerst[10] uijt een tonneke waren gekroopen. +*Excrementen*.

+Den 31. Augustij waren de Eijeren wel twee maal soo veel als daar[b] te vooren, en nu sag ik twee kleijne Wormkens, soo als die uijt de Eijeren waren gekomen, tegen het glas, ende dat digte bij het stukje kaas voort kruijpen. +*Larven*.

Den 1e Septmb. konde ik geen Wormkens, dan na scherp toe sien[c] ontdekken, om dat eenige gans inde kaas waren in geboort, en andere[d] stak maar een gedeelte van haar lighaam[e] buijten de kaas.

Dit in boore van hare[f] lighame in[g] sagte kaas, kan seer ligt volbragt werden, om dat de Wormkens voor aan[h] het hooft met twee tandekens zijn versien[i], die wanneer ze[j] niet gebruijken int hooft geplaast werden.

Dese dierkens waren hare lighame, soo als ze uijt de Eijeren komen, niet grooter als zantgens[11], die heden in soo een groote zijn toe genomen, dat eenige hare lighame, bijna vier maal soo lang, en na advenand dik zijn geworden. en nu waren de meeste Vliegjens doot.

+Het Wormke bij UEd: mij toe gesonden, dat nog leefde, hebbe ik in een glase tuba, die aan het eene eijnde was toe geblasen, ende aan het ander eijnde, met een kurk was toe[k] gedaan op geslooten, na dat ik al vooren, een stukje kaas inde tuba hadde gedaan, om het selvige tot sijn groote en veranderinge[12] te sien komen. +*Larve van vlieg*.

Na verloop van ontrent veertien dagen, vernam ik dat hetselvige in een tonneke veranderde, schoon het na mijn oordeel sijn[l] volkome wasdom niet en hadde, waar uijt ik besloot, dat het in geen vliegje[13] soude veranderen, dog ik wierde het tegendeel gewaar, want ik sag het Vliegje, eenige tijd daar na, door de glase tuba, loopen en vliegen, en daar benevens lag het ledige tonneke, dat aan het eene eijnde open was, en uijt welke openheijt het vliegje was gekroopen.

Ik neme de vrijmoedigheijt, het Tonneke, en doode Vliegje, uijt het Wormke voortgekomen, dat UEd. mij hebt gelieven te[m] senden; UEd: weder te laten toe komen.

a A: waren
10 *eerst*, pas.
b A: als twee dagen daar
c A: toe te sien
d A: en van andere
e A: hare lighamen
f A: de hare
g A: in de
h hs: aant
i A: hooft versien sijn met twee tandekens
j A: wanneerze die
11 Een *zantge* is 0,01-0,018 mm^3.
k A: kurk toe gedaan
12 *veranderinge*, gedaanteverwisseling.
l A: schoon, na mijn oordeel, het sijn
13 *in geen vliegje*, niet in een vliegje.
m A: toe te

[+]It now appeared to me that the little flies cannot subsist without nourishment, for a great many excrements had been laid against the glass, and when they had been in the glass bulb for six to eight days, the little flies were still so nimble in flying as if they had just crept out of a pupa. [+]*Excrements*.

[+]On the 31st of August there were at least twice as many eggs as before, and now I saw two small larvae, such as they had emerged from the eggs, creeping along against the glass, close to the bit of cheese. [+]*Larvae*.

On the 1st of September I could not detect any little larvae unless when looking very narrowly, because some of them had penetrated altogether into the cheese, while in the case of others only a portion of their body stuck out of the cheese.

This penetration of their bodies into soft cheese can be accomplished very easily because the little larvae are furnished in front of the head with two little teeth, which are retracted into the head when they do not use them.

The bodies of these little animals, such as they emerge from the eggs, are no bigger than grains of sand[3], and they have now increased so much in size that the bodies of some of them have grown nearly four times as long and proportionately thicker; and now most of the little flies were dead.

[+]I enclosed the little larva sent to me by you, which was still alive, in a glass tube, which had been sealed at one end and closed with a cork at the other end, after I had previously put a bit of cheese in the tube, in order that I might see the larva growing and being metamorphosed. [+]*Larva from fly*.

After about a fortnight I saw that it was transformed into a little pupa, although in my view it had not yet reached its full growth, from which I concluded that it would not be transformed into a little fly. But I perceived the contrary, for some time afterwards I saw the little fly crawling and flying through the glass tube, and beside it lay the empty pupa, which was open at one end, from which opening the little fly had crept.

I take the liberty to return to you the little pupa and the dead little fly that came forth from the little larva which you were pleased to send me.

3 A *grain of sand* is 0,01-0,018 mm^3.

N^{o} 1. is een papierke, waar in het verhaalde Tonneke en Vliegje is leggende.

N^{o} 2. is een papierke waar in leggen verscheijde ledige tonnekens en doode Vliegjens, die uijt soo danige Tonnekens zijn voortgekomen[a], ende dat bij verandering[14] uijt Wormkens, die ik van een kaas kooper aan mijn huijs hebbe laten brengen[15], waar uijt UEd: selfs sult konnen sien, dat de Tonnekens, en Vliegjens malkanderen, in alle deelen gelijk zijn.

Ik sal af breeken, en na presentatie van mijn onderdanigste[b] dienst, aan de Heeren[c] Leden vande Co: Soc^{t} blijven[16].

Mijn Heer

UEd: Ootmoedigen Dienaar.
Antoni van Leeuwenhoek[d].

a A: uyt soodanige zyn gekomen
14 *ende dat bij verandering*, en wel door gedaanteverwisseling.
15 Het zinsgedeelte *ende dat... brengen* is in A weggelaten. Op die wijze kwam de bladzijde juist vol en behoefde men de laatste regels van de brief niet op een volgende pagina te drukken. Dit zal vooral geschied zijn, omdat deze bladzijde de laatste is van het katern Kk. Waarschijnlijk heeft men daarom ook *Tonnekens* en *voort* weggelaten (aant. [a]). In het algemeen bekortte men in de slotformule door op *af breken* de afkorting *enz.* te laten volgen en de daarop de ondertekening. [Dam.]
b A: alderonderdanigste
c A: de Ed. Heeren
16 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 219 [134] van 26 oktober 1700, in dit deel.
d A: blyven. *A. van Leeuwenhoek*.

No. 1 is a piece of paper in which the said little pupa and little fly are lying.

No. 2 is a piece of paper in which there lie several empty pupae and dead little flies which have emerged from those pupae, viz. by metamorphosis from little larvae which I caused to be brought to my house by a cheese merchant, from which you will be able to see for yourself that the little pupae and the little flies are equal in every respect.

I will conclude, and remain, after presentation of my most humble services to the Members of the Royal Society[4],

Dear Sir,

Your humble servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

4 L.'s next letter to SLOANE is Letter 219 [134] of 26 October 1700, in this volume.

Brief No. 219 [134]
26 Oktober 1700

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1988, Early Letters L.3.23; 14 kwartobladzijden,[+] met 5 figuren in rood krijt op twee afzonderlijke bladen. [+]*afb. 5-9*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 266 (september en oktober 1700), blz. 659-672, 5 figuren. - Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 275-294, 5 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 263-280, 5 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 55 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 105-106. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over zwarte vliegen op vruchtbomen, het leggen van eieren, en hun schadelijkheid. Over embryo's uit vrouwelijke bladluizen. Vergelijking tussen de partheno-genetische voortplanting van bladluizen en die van spermatozoën. Parasitering van bladluizen door sluipwespen. Over de ontwikkeling van de poppen van motten.

Figuren:

[+]In de uitgaven A en C zijn de figuren 1-2 bijeengebracht op één plaat tegenover respectievelijk blz. 287 en 274; de plaat met de figuren 3-5 is te vinden tegenover respectievelijk blz. 288 en 275.

[+]*fig. XXX-XXXI*.

Opmerkingen:

Een eigentijdse, Engelse vertaling bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1989, Early Letters L.3.24; 10 foliobladzijden. Op deze vertaling staat geschreven: *In L' Book No 13 pag 8*.

De brief werd voorgelezen, en hogelijk gewaardeerd, op de vergadering van de Royal Society van 27 november 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 203). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 219 [134]
26 October 1700

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1988, Early Letters L.3.23; 14 quarto pages,[+] with 5 figures in red chalk on two separate sheets.

[+] *ills 5-9*.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 266 (September and October 1700), pp. 659-672, 5 figures. - English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 275-294, 5 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 263-280, 5 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 55 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 105-106. - Dutch excerpt.

Summary:

On black flies on fruit trees, on laying eggs, and their harmfulness. On embryos from female aphids. Comparing the parthenogenetic procreation of aphids with that of spermatozoa. Aphids parasitized by ichneumon-flies. On the development of the pupae of moths.

Figures:

[+]In the editions A and C the figures 1-2 have been combined on a single plate facing pp. 287 and 274 respectively; the plate with the figures 3-5 is to be found facing pp. 288 and 275 respectively.

[+]*figs XXX-XXXI.*

Remarks:

A contemporary English translation is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1989, Early Letters L.3.24; 10 folio pages. On this translation has been written: *In L^{r} Book No 13 pag 8*.

The letter was read out, and highly praised, in the meeting of the Royal Society of 27 November 1700, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 203). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

d'Heer Hans Sloane[1] Secr: vande Co: Soc^{t}

Delft in Holland den 26^{e} Octob. 1700.

Mijn Heer.

Mijn laasten Onderdanigsten aan UEd: is geweest, den 7^{e} der voorledene maant, die ik wil hoopen, dat UEd: sal ontfangen hebben[2]. Ik neme weder[a] de vrijheijt, dese mijne geringe waar nemingen, en aantekeningen UEd: te laten toe komen.

[+]Men heeft ontrent onse Stad, in veel jaren, de Vrugt-boomen niet schoonder sien bloeijen, als heden[b], en ook de Boomen niet meer beset gesien, met een soort van swarte Vliegen[3], die in mijn oog wat kleijnder waren, als de swarte Vliegen, die men in voor gaande jaren hadde gesien. [+]*Zwarte vliegen*.

Dit heeft mij bewogen verscheijde malen enige bladeren van Boomen, en ook eenige Bloesems van een Que-Boom[4], daar veel swarte Vliegen, op zaaten, in een groote glase tuba op te sluijten, te meer, om dat men staat maakte[5], dat uijt de Eijeren vande Vliegen, soo veel Ruspen souden voort komen, dat geen Vrugten aan de Boomen souden blijven. als[c] wanneer ik vernam[6], dat de Vliegen, niet boven twee dagen int leven bleven, waar van eenige eer ze quamen te sterven, een groote menigte van langwerpige Eijeren hadde geleijt.

Dat dese Vliegen, niet langer int leven bleven, beelde ik mij in[7], dat uijt gebrek van voetsel quam. Dierhalven nam ik voor, na mijn vermogen agt te geven, wat de Vliegen uijt voerden als ze op de bladeren van de pruijme Boomen[d] zaaten, en hebbe waar genomen, dat die Vliegen, in een over groote menigte waren, sittende aan de bladeren vande pruijme Boomen, ende dat ze selfs tusschen de om gekrulde bladeren van de Boomen, waren in gekropen.

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406.
2 L.'s vorige brief aan SLOANE is Brief 218 [132] van 7 september 1700, in dit deel.
a in A ontbreekt: *weder*
b A: als dit jaar
3 *Vliegen*, over het algemeen: vliegende insekten. In dit geval doelt L. inderdaad op zwartgekleurde vliegen, namelijk rouwvliegen behorende tot de familie Bibionidae. L. schreef hier eerder over in Brief 119 [71] van 7 maart 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 322-328. Onderzoek naar de voortplanting van deze zwarte vliegen is beschreven in Brief 142 [87] van 22 april 1695, *idem*, Dl. 10, blz. 188-190, en een vervolg daarop in Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 38-42.
4 *Que-Boom*, kweeboom, *Cydonia oblonga* Mill. (in de 17de eeuw ook nog, zoals in het Middel-nederlands, *kwede*). *Kwee* is de naam van de vrucht en tevens van de boom.
5 *staat maakte*, er ophef van maakte (*WNT*, Dl. 15, kol. 235).
c hs: blijven. als
6 *als wanneer ik vernam*, en toen zag ik.
7 *beelde ik mij in*, meen ik.
d A: de Boomen

Mr. Hans Sloane[1] Secretary of the Royal Society
Delft in Holland, the 26th of October 1700.

Dear Sir.

My last most humble letter to you was dated the 7th of last month; I hope you have received it[2]. I again take the liberty to send you these modest observations and notes of mine.

[+]For many years the fruit-trees around our city have not been seen to blossom more beautifully than to-day, nor the trees to be infested more with a sort of black flies[3] which in my eyes were a little smaller than the black flies which had been seen in previous years. [+]*Black flies.*

This induced me to enclose several times some leaves of trees and also some blossoms of a quince-tree[4] on which there were many black flies in a large glass tube, the more so because it was rumoured that out of the eggs of the flies there came so many caterpillars that there would remain no fruit on the trees. And then I saw that the flies lived no more than two days, and that some of them, before they died, had laid a large number of oblong eggs.

I thought that the fact that these flies did not live longer was due to lack of food. I therefore decided to observe as well as I could what the flies did when they sat on the leaves of the prune-trees, and I perceived that those flies were sitting in extremely large numbers on the leaves of the prune-trees and that they had even crept between the curled leaves of the trees.

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407.
2 L.'s previous letter to SLOANE is Letter 218 [132] of 7 September 1700, in this volume.
3 *flies*, more generally: flying insects. In this case L. really refers to flies with a black colour, namely St Mark's flies, belonging to the family of Bibionidae. L. wrote earlier on this subject in Letter 119 [71] of 7 March 1692, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 323-329. An examination of the procreation of these black flies is described in Letter 142 [87] of 22 April 1695, *idem*, vol. 10, pp. 189-191, and a sequel to this in Letter 172 [104] of 26 August 1696, *idem*, vol. 12, pp. 39-43.
4 Quince-tree, *Cydonia oblonga* Mill. Quince is the name both of the fruit and the tree.

[+]Dese pruijme, en andere Boomen bladeren[a], daar de Vliegen meest op zaaten, waren beladen met een groote menigte van kleijne Dierkens, die men veel[b] op de Bladeren van Aelbesse, en kersse vint, en welke[c] soort van dierkens men hier luijsen noemt, sijnde de eene soort groene, ende de andere soort, die wat kleijnder en van[d] een ander maaksel zijn swartagtig, en welke twee soorten van Dierkens, in vliegende Schepsels[e] veranderen[8]. [+]*Bladluizen*.

Dit waar nemende, hadde ik int eerste gedagten, of dese swarte vliegen, alleen op de Boomen, en wel voornamentlijk op de pruijme en kersse Boomen quamen, om haar voetsel te halen, ende dat vande groote menigte vande soo genaamde jonge[f] luijsjens, die veele niet grooter waren, als zantgens[9]. Dog als ik dit nader beschouwde, bleek mij klaar dat ze die geseijde dierkens geen hinder toe bragten, maar[10] dat ze met haar werktuijgen[11], die de Vliegen voor[g] aant hooft hadden, tusschen en ontrent de dierkens, het bladerken[h], als gins en weder[12], het nat[i] dat uijt die bladeren komt, als dat uijt de gaatgens werd gestooten, die de dierkens die men luijsjens noemt, door[j] het werktuijg, dat deselve voor aan't hooft hebben[k], en waar mee ze[13] inde bladeren booren, en haar voetsel uijt de bladeren trekken, de Vliegen[14] quamen als op te likken[15].

a A: Boom-Bladeren
b A: seer veel
c A:, welke
d A: wat van
e A: in Vliegjens
8 L. doelt hier op bladluizen. Zijn eerder onderzoek aan deze dieren is te vinden in Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 266-300, waarin hij de zwarte kerseluis *Myzus cerasi* F., de kleine besseluis *Aphis schneideri* Börn., de groene melkdistelluis *Hyperomyzus lactucae* L., en de melige pruimluis *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) beschreef; verder in Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 68-76, waarin de zwarte kerseluis en de bladluis van de roos *Macrosiphum rosae*; en Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 32-38, waarin de lindebladluis *Eucallipterus tiliae* (L.).
f A: van jonge soo genoemde
9 Een *zantge* is 0,01-0,018 mm^3.
10 Het nu volgende zinsgedeelte is in het hs. zeer verward. De zin is in A verbeterd, maar daarbij is verzuimd *se* (in A: *maar datse*, zie aant. b) te schrappen. Men leze de zin als volgt: *maar dat de Vliegen haar werktuijgen, die ze voor aant hooft hadden, tusschen en ontrent de dierkens [op] het bladerken als gins en weder [lopende], het nat dat uijt die bladeren komt, als dat uijt de gaatgens werd gestooten, die de dierkens die men luijsjens noemt, door het werktuijg, dat deselve voor aant hooft hebben, en waar mee ze haar voetsel uijt de bladeren trekken, quamen als op te likken*. [Dam.]
11 *werktuijgen*, organen.
g A: maar datse de Vliegen, met hare werktuygen die voor
h A: op het Bladerken
12 De lezing van A leidt tot de veronderstelling, dat we hier moeten lezen: op het blaadje heen en weer lopende. In C is dan ook een werkwoord, nl. *motitare*, toegevoegd. [Dam.]
i A: oplikten het nat
j A: noemt, daar in boren, door
k in A hierna: *en alsoo haar voetsel uyt de bladeren trekken*.
13 *en waar mee ze* is hier overtollig; de constructie is: *die de dierkens... door het werktuijg... inde bladeren booren*. In de volgende bijzin echter is *waar mee ze* onmisbaar: *en waar mee ze haar voetsel uijt de bladeren trekken*. Deze zin is echter op een verkeerde plaats toegevoegd (vgl. aant. 10).
14 *de Vliegen* is overtollig.
15 Bladluizen voeden zich met floëemsap dat ze onttrekken aan bladeren of scheuten met behulp van de door het labium omhulde maxillae en mandibulae. Zie hiervoor Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 282, aant. 77 en fig. LI op Plaat XIV waar bij IIA het labium van de groene melkdistelluis *Hyperomyzus lactucae* L. is afgebeeld.

[+]The leaves of these prune-trees and other trees on which the flies were to be found most were covered with a great many small animalcules such as are often found on the leaves of currants and cherries, which animalcules are here called lice, of which one sort is green and another sort, which is somewhat smaller and has a different form, is blackish; these two sorts of animalcules are metamorphosed into flying creatures[5]. [+]*Aphids.*

As I observed this I first thought that these black flies only came to the trees, to get their food, and chiefly to the prune-trees and cherry-trees, the latter being the large numbers of the young so-called lice, many of which were no bigger than grains of sand[6]. But when I looked more closely, it was clear to me that they did not injure the said animalcules, but that the flies, with the organs they have in front on their heads, moving to and fro as it were among and around the animalcules on the leaf, licked up as it were the moisture coming out of those leaves when it is expelled from the holes made by the animalcules called lice by means of the organ which they have in front on their heads and with which they pierce the leaves and get their food from the leaves[7].

5 L. here refers to aphids. His earlier examination of these animals is to be found in Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 267-301, in which he described the black cherry aphid *Myzus cerasi* F., the black currant aphid *Aphis schneideri* Börn., the green sowthistle aphid *Hyperomyzus lactucae* L., and the mealy plum aphid *Hyalopterus pruni* (Geoffroy); moreover in Letter 155 [94] of 20 August 1695, *idem*, vol. 11, pp. 69-77, in which the black cherry aphid and the rose aphid, *Macrosiphum rosae* are discussed; and Letter 172 [104] of 26 August 1696, *idem*, vol. 12, pp. 33-39, on the linden aphid *Eucallipterus tiliae* (L.).

6 A *grain of sand* is 0,01-0,018 mm^3.

7 Aphids feed on phloem sap, which they extract from leaves or shoots by means of the maxillae and mandibulae which are enveloped by the labium. See for this Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 283, note 26 and fig. LI on Plate XIV in which at IIA the labium of the sowthistle aphid *Hyperomyzus lactucae* has been depicted.

+Ik hebbe op den 20e Meij, vier kleijne bladeren van een pruijme Boom af geplukt, ende die bladeren in een groote glase tuba op geslooten, aan welke bladeren 36. swarte vliegen waren, behalven die geene die nog weg gevlogen zijn, en op welke bladerkens eenige honderden vande verhaalde dierkens, luijsjens genaamt, saaten, en onder deselve veele die eerst[16] uijt haar Moeders lighaam[a] waren voort gekomen[17]. +*Parthenogenese*.

+Van dese 36. Vliegen, waren de meeste Wijfjens, die alle haar Eijeren nog bij haar hadden, uijt gesondert een Vliegje, dat zijn Eijeren over hoop, tegen het glas hadde aan geleijt. +*Zwarte vliegen*.

Ik vond onder de geseijde Vliegen twee soorten, alleen met dit onder scheijt, dat de Hoorn-vliesen waar in de gesigten[18] staan, bij eenige weijnige, wel vier maal soo groot waren, als andere.

Hier bleek mij nu, dat dese Vliegen, tot die tijd toe (soo veel ons toe scheen) nog[19] aan bladeren, nog aan Bloesems, geen schade hadden toegebragt.

Dit[20] versterkte mijn gevoelen, als ik de werktuijgen van het hooft van verscheijde Vliegen hadde doorsogt, en aan deselve geen deel konde bekennen, dat eenige gelijkenisse hadde om in een blat van een boom te konnen booren, door welke waar neminge ik in gedagten nam, dat dese swarte Vliegen, alleen haar voetsel tragten te halen vande uijt vlietende sappen.

Alsoo mijn glase Tuba aan het eene eijnde was toe geblasen, ende het ander eijnde met een kurk soo danig was toe gestopt[b], datter de lugt konde in, en uijt gaan; vernam[21] ik, dat door sulk doen, de uijt waseming vande Bladerkens, Vliegjens, en kleijne Dierkens, soo veel vogt van binnen tegen het glas aan bragt, dat nog de Vliegen, nog de kleijne Dierkens, niet en konden voort loopen, en als aanklevende aan het glas quamen te sterven; Ook beelde ik mijn selven in, dat de weijnige verandering vande lugt, inde Tuba, de dierkens en Vliegen, te vroeger deden sterven, als ze anders wel doen zouden, wanneer ze inde opene lugt, hadden geweest; dierhalven, nam ik een andere glase Tuba, en ik plaasten inde selve eenige Vliegen, en vijf à. ses bladerkens, daar mede de[c] voor verhaalde kleijne dierkens, die men luijsen noemt, op waren[d]; en ik om wonde ijder eijnde vande glase Tuba, met seer open lijnwaat, dat men gaas noemt, op dat door sulk doen, de lugt door de gantze Tuba soude+ gaan, want ik hadde mij in gebeeld, dat[22] de Eijeren die de Vliegen, tot die tijd toe hadden[e] geleijt, ontijdig, en als op haar sterven, die[f] waren quijt geworden, gelijk mij verscheijde malen van diergelijke schepsels is te vooren gekomen. +*Eiren*.

16 *eerst*, pas.
a A: uyt der selver moeders
17 L. beschreef deze parthenogenese van bladluizen eerder in Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 270-272, 276-278 en 286; Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 68-70; en Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 32-34.
18 *de gesigten*, de facetten.
19 *nog (...) nog*, noch (...) noch.
20 *Dit* verwijst naar de inhoud van de *als*-zin.
b A: was gestopt
21 *vernam*, nam waar, zag.
c A: daar op de
d A: noemt, mede waren
22 Men leze de zin als volgt: *dat de Vliegen de Eijeren, die ze tot die tijd toe hadden geleijt, ontijdig, en als op haar sterven, waren quijt geworden; als op haar sterven*, a.h.w. in het moment van het sterven. [Dam.]
e A: dat de Vliegen de Eyeren diese tot die tijd hadden
f in A ontbreekt: *die*

[+]On the 20th of May I picked four small leaves from a prune-tree and enclosed those leaves in a large glass tube. On these leaves there were 36 black flies apart from those which flew off, and on these leaves there were some hundreds of the said animalcules called lice, among which there were many which had just come forth from their mother's body[8]. [+]*Parthenogenesis*.

[+]Most of these 36 flies were females, all of which still carried their eggs, except for one little fly which had laid its eggs in a heap against the glass. [+]*Black flies*.

I found among the said flies two sorts, the only difference being that in some of them the corneas in which the facets stand were at least four times larger than in others.

I now found that up to that time these flies (as far as appeared to us) had caused damage neither to the leaves nor to the blossoms.

I was strengthened in my opinion when I had examined the organs on the heads of several flies and could not detect on them any part which resembled at all an organ able to pierce a leaf of a tree; in view of this observation I assumed that these black flies only try to get their food from the saps flowing from the leaves.

Since my glass tube had been sealed at one end, while the other end had been plugged with a cork so that the air could pass in and out, I saw that in consequence the exhalation of the leaves, the flies, and the animalcules produced so much moisture on the inside of the glass that neither the flies nor the animalcules could move and, sticking as it were to the glass, died. I also thought that the small degree of ventilation in the tube caused the animalcules and the flies to die sooner than they would if they were in the open air. I therefore took another glass tube and placed in it some flies and five or six leaves on which the aforesaid animalcules called lice were also present. And I wound very large-mesh linen, which is called gauze, about both ends of the glass tube, so that the air might thus pass through the whole tube, for I[+] had thought that the flies had got rid of the eggs they had hitherto laid prematurely and as it were when they died, as I had observed several times with creatures of this sort. [+]*Eggs*.

8 L. described this parthenogenesis of aphids earlier in Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 271-273, 277-279 and 287; Letter 155 [94] of 20 August 1695, *idem*, vol. 11, pp. 69-71; and Letter 172 [104] of 26 August 1696, *idem*, vol. 12, pp. 33-35.

Dit hadde ik verrigt op den 23e Meij, als wanneer ik nog vernam[6] dat de Vliegen die ik op sloot, nog met Eijeren beladen waren, dog ik vernam op verre na soo veel Vliegen niet op de Boomen, als ik drie dagen te vooren[a] gedaan hadde.

Nu wierde mij geseijt, dat onze zee stranden, swart van Vliegen waren, waar op ik mij begaf na onse zee strand, om het gesigt daar van te hebben, ende te sien, of de Vliegen aldaar, met die op de Boomen, over een quamen; maar ik vernam[6] geen eene Vlieg, en mij wierde aldaar onderrigt, dat de Vliegen, daar maar twee dagen hadden geweest, ende dat wanneer men die voor de eerste maal vernam, den volgende nagt een sware stort regen was gevallen, ende dat des anderen daags de Vliegen weg waren, ende dat wanneer[b] de Vliegen, voor de tweede maal daar waren gekomen, het insgelijks dien nagt swaar regende, ende men die Vliegen sedert die tijd, niet meerder hebben[c] vernomen.

+Alsoo de vliegen, inde laast toe gestelde Tuba, niet[d] langer als twee dagen int leven bleven, heb ik op den 25. Meij, mij[e] weder begeven in twee distincte Tuijnen, om dat[f] inde eerste Tuijn, daar veel Vliegen hadden geweest, nu maar eene Vlieg konde vernemen, ende in een andere Tuijn[g], daar de Vliegen veele[h] duijsenden, op eene pruijme boom hadde geweest, en op[i] welke bladeren, een onbedenkelijke menigte vande meer genoemde luijsjens waren, konde ik maar negen Vliegen op vangen, ende dat nog met scharp toe sien. +*Vliegen uit tuin*.

Dese laaste op gevangen Vliegen, waren alle wijfjens, die hare Eijeren bij[j] haar hadden, waar op ik mij te vaster in beelde[7], dat dese swarte Vliegen, de boomen geen schade toe bragten, want soo ze hare Eijeren op de boomen hadden geleijt, ende dat[23] uijt die Eijeren Ruspen waren voort gekomen, soo soude stel ik vast[24], om de menigvuldige Vliegen, die ik inde Tuijnen hebbe gesien, niet een blad ofte vrugt, aan de[k] boomen hebbe konnen blijven.

Na dat dese laaste Vliegen, twee dagen ende twee nagten inde glase Tuba hadden op geslooten geweest, waren daar nog maar drie Vliegen int leven.

Om nu te sien, of dese Vliegen het water, als haar eijgen[l] was, gelijk[25] veele oordeelen, dat ze uijt de zee, en andere dat ze uijt de slooten zijn voort komende, soo hebbe ik genomen een hoog Bier-glas, waar in ik dede een halve duijm[26] hoog water, en ik wierp int water eenige bladeren van een pruijme boom, daar dese Vliegen op gevangen waren, en ik dede doen drie levende Vliegen in het glas, en vernam, dat de Vliegen een afkeer van het water hadde, want ze raakten niet aan

6 *als wanneer ik vernam*, en toen zag ik.
a A: daar te vooren
6 *als wanneer ik vernam*, en toen zag ik.
b A: en wanneer
c A: niet meer hadde
d A: mede niet
e A: heb ik my op den 25. Mey
f A: om dat ik
g A: in een Tuijn
h A: met veele
i A: geweest, op
j A: nog by
7 *beelde ik mij in*, meen ik.
23 *dat*, hervatting van soo (indien).
24 *stel ik vast*, meen ik stellig.
k A: die
l A: als eygen
25 *als haar eijgen was*, hun vertrouwd was, een hun eigen milieu was; *gelijk*, omdat, aangezien.
26 Een *duym* is 2,61 cm.

het water met haar pooten, of ze liepen te rugge, ende des anderen daags waren nog twee[27] Vliegen int Leven.

27 *twee* is in het hs. nauwelijks leesbaar.

I had done this on the 23rd of May, and then I also saw that the flies which I enclosed were still laden with eggs, but I saw not nearly as many flies on the trees as I had seen three days before.

Now I was told that our sea-shores were black with flies. I therefore went to our sea-shore to behold this and to see whether the flies there were the same as those on the trees, but I did not see a single fly, and I was told there that the flies had been there only two days, and that when they were first seen, the next night a heavy shower had fallen and the next day the flies were gone, and that when the flies had come there the second time, there was again a heavy rain-fall during the night, and that the flies had no more been seen since that time.

[+]Since the flies in the last-prepared tube lived no more than two days, on the 25th of May I again went into two different gardens, because in the first garden where there had been many flies I could detect only one fly, and in another garden, where there had been many thousands of flies on a prune-tree, while on its leaves there were an incredible number of the aforesaid lice, I was able to catch only nine flies, and this only when I looked very attentively. [+]*Flies from garden*.

These last-mentioned flies I caught were all females, which still carried their eggs, upon which I was all the more convinced that these flies did not do any damage to the trees, for if they had laid their eggs on the trees and caterpillars had come forth from these eggs, I am convinced that, considering the numerous flies I have seen in the gardens, not one leaf or fruit could have remained on the trees.

After these last-mentioned flies had been enclosed in the glass tube for two days and two nights, only three flies were still alive.

Now in order to find whether water was the familiar element of these flies, because many people hold that they come from the sea and others that they come from the ditches, I took a tall beer-glass, in which I put water to a height of half an inch[9]. And I threw into the water some leaves of a prune-tree on which these flies had been caught, and I then put three living flies in the glass tube and saw that the flies disliked the water, for no sooner had they touched the water with their legs but they ran back, and the next day two flies were still alive.

9 An *inch* is 2,61 cm.

Ter occasie van het op vangen vande Vliegen, ende de menigvuldige luijsjens, die op de bladeren saaten, en waar van ik een afbeeltsel hebbe[a] gegeven in mijn gedrukte brief vanden 10[eb] julij 1695. en waar in ik ook geseijt hebbe[c], dat dese dierkens sonder versameling[28], jongen voort brengen[29].

Ik sal dese mijne aan tekeninge daar van UEd: toe senden even als of ik van de selve niet en hadde geschreven, om dat ik dese dierkens sal over brengen, tot[30] de Voorteelinge der dieren inde Mannelijke zaaden[31].

[+]Dese dierkens op nieuw openende, ende niet die geene, die al tot een redelijke groote waren gekomen, maar die soo kleijn waren, dat met haar vijfentwintigen ontrent de groote van een volwassene souden bereijken, en gelijk[32] ik uijt de volwassene, niet alleen de jongen haalden, waar aan men de leden, maar seer distinct de oogen konde bekennen, soo haalden ik uijt de geseijde kleijne dierkens, verscheijde Eijronde figuurtgens die seer helder waren, en welke Eijronde deeltgens on weder spreekelijk, tot dierkens souden geworden hebben[d], want wanneer ik een weijnig grooter dierkens, ende dat van trap, tot trap, ontledigde, waren de Eijronde deeltgens ook vervolgens grooter, tot soo verre, dat het volkome dierkens[e], ende dat deselve in soo een staat waren gebragt, om uijt gestooten te werden[33]. [+]*Embryo's van bladluis*.

UEd: is bekent, dat mijn stellinge is, datter geen schepsels die leven hebben ontfangen, van sig selfs konnen voort komen, waar van ik mij in beelde, dat veele ten genoege voldaan zijn[34], als men in siet hoe het met de planten der zaaden toe gaat.

[+]Laten wij nu maar sien, op de tweederleij verhaalde dierkens die op de bladeren vande Boomen gevonden werden, zijnde de eene soort groen, ende de andere swartagtig, ende deselve vergelijken, ofte over brengen, tot[30] de Voorteelinge vande dierkens, inde Mannelijke zaaden vande dieren. [+]*Vergelijking met spermatozoën*.

a A: saaten, heb ik daar van een afbeeltsel
b A: 19.
c A: waar in ook geseyt werd
28 *versameling*, paring.
29 L. heeft waarschijnlijk na de drie bijvoeglijke bijzinnen (beginnend resp. met *die, waar van* en *waar in*) het overzicht over de zin verloren en deze daardoor eigenlijk onvoltooid gelaten. In A is de zin afdoende verbeterd. [Dam.]
L. verwijst hier naar Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 268-300. De datering van deze brief in A is onjuist. L. gaf daar afbeeldingen van de groene melkdistelluis *Hyperomyzus lactucae* L.; zie fig. L-LV op Plaat XIV aldaar.
30 *over brengen (tot)*, vergelijken (met).
31 De vergelijking van de voortplanting van bladluizen met die van spermatozoën maakte L. al eerder in Brief 201 [117] van 23 juni 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 316-318; zie aant. 26 aldaar.
32 De vergelijkende bijzin *en gelijk... konde bekennen* onderbreekt de hoofdgedachte *Dese dierkens op nieuw openende... (soo) haalden ik (daaruit) verscheijde Eijronde figuurtgens die seer helder waren*. Door plaatsing van de bijzin, met weglating van *en*, na *waren* is de fout te herstellen. Voor beter begrip leze men de genoemde vergelijkende bijzin als volgt: *gelijk ik uyt de volwassene de jongen haalden, waar aan men niet alleen de leden, maar [ook] seer distinct [=duidelijk] de oogen konde bekennen*. [Dam.]
d A: geworden zyn
e A: Dierkens waren
33 L. heeft hier de embryo's van de volgende generatie in de jonge bladluizen waargenomen. Na volgroeiing komen deze als levende bladluis ter wereld. Zie voor eerdere beschrijvingen Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 300; en Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 34.
34 *dat veele... zijn*, dat velen er voldoende van overtuigd zijn.
30 *over brengen (tot)*, vergelijken (met).

As to the catching of the flies and the numerous lice which were on the leaves, I gave an illustration of them in my printed letter of the 10th of July 1695 and I then said that these animalcules bring forth young without copulation[10].

I will send you these notes of mine on this matter as if I had not yet written about them, because I will compare these animalcules with the procreation of the animalcules in the sperm of males[11].

[+]Opening these animalcules once more, and not those which had already attained a reasonable size, but those which were so small that twenty-five of them would have approximately the size of an adult, I took out of the said animalcules divers oval figures which were very transparent because I took out of the adults the young, on which one could detect not only the limbs, but also very distinctly the eyes. These oval particles would indisputably have become animalcules, for when I dissected slightly bigger animalcules, gradually, the oval particles were also gradually larger, until they were full-grown animalcules and had reached the condition in which they could be ejected[12]. [+]*Embryo's from aphid.*

You are aware that I hold that no creatures which have received life can be generated spontaneously, a fact of which I think many people are sufficiently convinced when it is realized what happens with the seeds of plants.

[+]Now let us consider the two sorts of the said animalcules which are found on the leaves of the trees, one sort being green and the other blackish, and compare them with the procreation of the animalcules in the sperm of male animals. [+]*Comparison with spermatozoa.*

10 L. here refers to Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 269-301. The dating of this letter in A is wrong. L. on that passage provided pictures of the green sowthistle aphid *Hyperomyzus lactucae* L.; see figs L-LV on Table XIV there.

11 L. already earlier drew a parallel between the reproduction of aphids and that of spermatozoa in Letter 201 [117] of 23 June 1699, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 317-319; see note 9 on that passage.

12 L. has observed here in the young aphids the embryos of the next generation. When these are fully grown, they are born as living aphids. See for earlier descriptions Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 301; and Letter 172 [104] of 26 August 1696, *idem*, vol. 12, p. 35.

Gelijk nu de dierkens die men luijsen noemt, in der selver Moeders Lighaam zijnde, al begaaft zijn met een zadelijke[35] stoffe, waar uijt haars gelijk sal voort komen, dat insgelijks de dierkens der Mannelijke zaaden, inde Testicullen vande dieren, niet en verhuijsen[36] of zij laten kleijne dierkens, of wel een zaadelijke stoffe na, waar uijt haars gelijk sal[a] voort komen, ende dat sonder versameling[37], over een komende met de verhaalde dierkens.

Nu sien wij inde verhaalde kleijne dierkens, de luijs genaamt, het geene mijns wetens in andere dieren, niet werd gevonden, namentlijk, dat dese dierkens al veel jongen (sonder versameling of Mannelijke geslagten) hebbende voort gebragt, na die tijd hare huijtgens verwisselt hebbende, van loopende dierkens in Vliegende schepsels veranderen, en welke[b] Vliegende schepsels, als we het[38] met het bloote oog komen te beschouwen, niet[c] souden oordeelen, dat ze uijt zoo verhaalde dierkens waren voort gekomen, want een Vliegje geworden zijnde, is het met desselfs wieken, wel twee maal soo lang, dan het was, eer dat het een Vliegend schepsel was geworden[39].

Gelijk nu dese dierkens van loopende, in Vliegende schepsels sijn verandert, na dat ze al vooren veel jongen hebben voort gebragt, soo konnen wij het in schikken[40], dat het met de dierkens der Mannelijke zaaden toe gaat, te weten, dat de Mannelijke dierkens, inde Testicullen zijnde[41], die dierkens, eer dat ze uijt de Testicullen verhuijsen, een zaadelijke stoffe of wel jonge dierkens, sonder versameling na laten, ende dat de volwassene Mannelijke zaad dierkens, inde Baar-moeders gestort zijnde, ende aldaar voetsel ontfangende, een figuur[42] aan nemen, gelijk zijnde die geene, waar uijt ze zijn gekomen, of in wiens Baar-moeder die gestort zijn, dog dese gestelde verandering[43], sal om de hoe kleijnheijt, en in een geschiktheijt[44], voor onse Oogen verborgen blijven, en het behoort ons genoeg te sijn, dat wij diergelijke voorteeling, ende verandering, inde verhaalde kleijne dierkens de luijs genaamt, voor onse Oogen hebben gesien[45].

35 *zadelijke*, zaadachtige, op zaad gelijkende.

36 *dat insgelijks de dierkens... niet en verhuysen*, lees: *verhuysen insgelijks de dierkens... niet*. L. bedoelt hier dat de spermatozoën niet vanuit de testikels in het sperma terechtkomen zonder een *zadelijke stoffe* achter te laten waaruit nieuwe spermatozoën ontstaan.

a A: weder sal

37 *en dat sonder versameling*, en wel zonder paring.

b A: veranderen, welke

38 *het*, lees: die (nl. die vliegende schepsels).

c A: wy niet

39 Zie voor de ontwikkeling van de gevleugelde generatie bladluizen Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 284-286 en 296; Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 70, m.n. aant. 31.

40 *konnen wij het in schikken*, kunnen wij (het) ons voorstellen. In C: *pari quoque ratione... cogitare licet*.

41 *dat de Mannelijke dierkens, in de Testicullen zijnde*, dat, als de mannelijke diertjes in de testikels zijn.

42 *een figuur*, een gedaante, een uitwendige vorm.

43 *verandering*, gedaanteverwisseling.

44 *om de hoe kleijnheijt, en in een geschiktheijt*, omdat ze zo klein zijn en zo in elkaar geschikt zijn. Misschien duidt L. met dit laatste zowel op het besloten liggen in de *Baar-moeder* als op het ingevouwen liggen van het jonge diertje. De vertaling in C met *permixtionem* (verwardheid) is zeker onjuist. [Dam.]

45 In Brief [IX] van 24 oktober 1713 (*Send-Brieven*..., blz. 83-93) laat L. deze animalculistische vergelijking achterwege, en wordt het levend ter wereld komen van jonge bladluizen zonder voorafgaande paring als waarneembaar feit meegedeeld. Zie voor een interpretatie van L.'s ideeën RUESTOW, 'Images and Ideas', blz. 219-221.

Now just as the animalcules called lice, when they are in their mother's body, already contain a seminal substance from which their like will come forth, likewise the animalcules in the sperm of males, in the testicles of the animals, do not disappear but they leave behind animalcules, or a seminal substance, from which their like will come forth, without copulation, in the same way as the said animalcules[13].

Now we see in the said animalcules called lice what is not found, to my knowledge, in other animals, namely that when these animalcules have already brought forth many young (without copulation or males), after having subsequently shed their skin are metamorphosed from creeping animalcules into flying creatures, and such a flying creature, when we look at it with the naked eye, one would not think had come forth from such animalcules, for when it has become a little fly, with its wings it is at least twice as long as it was before it had become a flying creature[14].

Since these animalcules have been metamorphosed from creeping into flying creatures after having previously brought forth many young, we may conceive that the same happens with the animalcules in the sperm of males, to wit that when the male animalcules are in the testicles, those animalcules, before moving out of the testicles, leave behind a seminal substance or young animalcules, without copulation, and that when the adult animalcules in the male sperm have been ejected into the uteri and receive food there, they assume a figure resembling the animalcule from which they have come forth or into whose uterus they have been ejected, but this metamorphosis will remain hidden from our eyes because they are so small and folded up, and it should be sufficient for us that we have seen before our eyes such procreation and metamorphosis in the said animalcules called lice[15].

13 L. here means that the spermatozoa do not arrive from the testicles in the sperm without leaving behind a *seminal substance*, from which new spermatozoa originate.

14 For the development of the winged generation of aphids see Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 285-287 and 297; Letter 155 [94] of 20 August 1695, *idem*, vol. 11, p. 71, and in particular note 12.

15 In Letter [IX] of 24 October 1713 (*Send-brieven*..., pp. 83-93) L. omits this animalculistic parallel; it is reported as a perceptible fact that young aphids are born alive without a preceding copulation. For an interpretation of L.'s ideas see RUESTOW, 'Images and Ideas', pp. 219-221.

+Vorders hebbe ik verscheijde vande geseijde groene luijsjens, die op eenige bladeren van[a] Aelbesse Boomen in groote menigte saaten, tot mij laten brengen, en hebbe die luijsjens, die als voor door[46] lagen, en ronder, en witter van lighaam geworden zijnde, als andere die voort liepen, en haar[47] beweegden, met kleijne stukjens vande bladeren daar ze op vast zaaten, uijt gesneden, want als men dese doode dierkens, door een naalde, ofte ijet anders, van het aelbesse blad soekt af te ligten, soo brengt men veel hinder aan het dierke, dat in het doode dierke op geslooten leijt. +*Kleine besseluis*.

Dese uijt gesnede stukjens van bladerkens, daar de geseijde doode dierkens op lagen, hebbe ik in een groote wijde[b] glase Tuba gedaan, die aan beijde de eijnden, met een fijn lijnwaat hebbe toe gebonden, want het stond bij mij vast, dat de doot van dese luijsjens veroorsaakt was, om dat daar[c] een ander dierke, of wel een Eijtge, in het lighaam, van soo een groen luijsje was in gedrongen, ende uijt desselfs lighaam, sijn groot makinge ontfangen hebbende, uijt soo een luijsje soude voortkomen[48].

+Ik hadde ontrent agt dagen, dese doode luijsjens[d] op geslooten gehad, wanneer twee kleijne Vliegjens, ende dat van een gans ander maaksel, soo in wieken lighaam en couluur, door het glas liepen en vlogen. +*Parasitering*.

+Dese Vliegjens liet ik over gaan in een andere glase Tuba, daar ik te vooren hadde in geset, ses groene luijsjens, die ik van een aelbesse blad hadde genomen, ende dat[49] vande volwassene, dog die soo verre nog niet gekomen waren, dat die[e] deelen, die tot wieken souden worden, te bekennen waren. +*Sluipwesp*.

Dese Vliegjens, en quamen soo ras niet ontrent de geseijde luijsjens, of ze bragten haar agter lijf, dat redelijk lang was, tusschen alle der selver pooten door, en rekten haar lighaam soo verre uijt, dat ze haar[f] agter lijf, verre voor bij haar hooft heen staaken, en dus met haar agterlijf, dat angels gewijse was, in het Lighaam van het Luijsje in drongen, en dit dede de Vliegjens in korten tijd, aan alle de luijsjens, waar ontrent deselve quamen; dog het geene mij aan merkens[50g] voor quam, dat was, dat dese Vliegjens noijt met haar pooten, of lighaam, de luijsjens quamen aan te raken, als zijnde seer te mijde[51h], om de luijsjens te naderen, ja tot soo verre, dat ze veel malen, tragten de dierkens te naderen, om haar Angels gewijse deel, int Lighaam van een luijsje te drukken, het selve[i] niet en konden bereijken. Ja men soude wel seggen, dat de Vliegjens, soo vervaart voor de luijsjens waren, als of ze vande

a A: van de
46 *als voor doot*, (hier blijkens het verband) dood.
47 *haar*, zich.
b A: en wyde
c hs: door
48 De op aalbessen voorkomende bladluis is de kleine besseluis *Aphis schneideri* Börn. Zie Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 268, m.n. aant. 10. Parasitering van bladluizen door sluipwespen werd beschreven in Brief 155 [94| van 20 augustus 1695, *idem*, Dl. 11, blz. 70-74; en Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *idem*, Dl. 12, blz. 34-38.
d A: Dierkens
49 *ende dat*, en wel.
e hs: dat men die
f A: het
50 *aan merkens*: het woorddeel *waardig* is vergeten.
g A: aanmerkelyk
51 *als zijnde seer te mijde*, omdat ze erg bevreesd waren. Misschien moet de spelling *te mijde* voor *timide* aan een etymologische fantasie van L. worden toegeschreven. [Dam.]
h A: zeer timide
i A: en het selve

luijsjens zouden verslonden werden, en als ze met haar angels gewijse deel, int lighaam van het luijsje quamen, soo maakten de Vliegjens met haar agterlijf, een trillende beweginge, het welke ik mij in beelde, geschiede[j], om dieper int lighaam van het luijsje te drukken.

j A: inbeelde te geschieden

[+]I further got several of the said green lice, of which there were a great many on some leaves of currant trees, to be brought to me, and I cut out those lice, which seemed to be dead and whose brighter bodies had become rounder and more white than those of others which were running about and moving, with small fragments of the leaves on which they were sitting, for if one tries to lift these dead animalcules with a needie or something else from the currant leaf, one greatly injures the animalcule which is contained in the dead animalcule. [+]*Black currant aphid*.

I put these cut-out fragments of leaves on which the said dead animalcules lay, in a large and wide glass tube, which I tied up at both ends with fine-mesh linen, for I was convinced that the death of these lice had been caused by the fact that another animalcule or a little egg had penetrated into the body of such a green louse and, after having grown in the latter's body, would come forth from such a louse[16].

[+]I had had these dead lice enclosed for about eight days when two little flies, of quite a different structure as to wings, body, and colour, were running and flying through the tube. [+]*Parasitization*.

[+]I transferred these little flies to another glass tube, in which I had previously put six green lice, which I had taken from a currant leaf, chosen among adults which had not yet reached the stage where those parts which were to become wings were visible. [+]*Ichneumon-fly*.

No sooner had these little flies come near to the said lice but they brought their abdomen, which was rather long, between their legs and stretched their body until their abdomen extended far beyond their head and thus penetrated into the body of the louse with their abdomen, which resembled a sting. And the little flies did this in a very short time to all the lice near which they came. But what appeared note-worthy to me was that these little flies never touched the lice with their legs or their body, as if they were much afraid to approach the lice, nay, so much so that they often tried to approach the animalcules in order to force their sting-like part into the body of a louse, but could not reach it. Nay, one would say that the little flies were so afraid of the lice as if they would be devoured by the lice. And when they got with their sting-like part into the body of the louse, the little flies made a vibrating movement with their abdomen, which I thought they did to penetrate deeper into the body of the louse.

16 The aphid which is to be found on currants is the black currant aphid *Apbis schneideri* Börn. See Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 269 with note 5. Aphids being parasitized by ichneumon-flies has been described in Letter 155 [94] of 20 August 1695, *idem*, vol. 11, pp. 71-75; and Letter 172 [104] of 26 August 1696, *idem*, vol. 12, pp. 35-39.

Alsoo nu de Vliegjens maar twee dagen int leven bleven, sonder dat ik oijt gesien hebbe, dat ze versamelden, daar[52] de groene luijsjens wel seven dagen int leven bleven, hadde ik geen andere gedagten, of de groene luijsjens soude door het in steeken van haar[a] Angels gewijse agterlijf, door de geseijde Vliegjens, Eijertgens in de lighaamen ontfangen hebben[53b], en[c] uijt welke Eijtgens, inde lighame vande luijsjens, Wormtgens soude voort gekomen hebben, die tot[d] voetsel ende groot makinge, uijt het lighaam van het luijsje gehaalt hebbende, weder in een Vliegje[e] zoude verandert hebben, dog de groene luijsjens zijn gestorven, ende ten merendeel als verdroogt.

Met dese mijne waarneminge, niet vergenoegt zijnde, bragt ik een ende ander maal[54], wel vijfentwintig doode groene luijsjens, die alle van binnen in haar beslooten hadden, een Wormke, of daar het wormke al in een[f] Vliegje was verandert, want ik sag door de huijt van eenige luijsjens, eenige Vliegjens leven, en ik haalden uijt eenige die ik opende, de Vliegjens.

Dese luijsjens[55] in een schoon gemaakte glase Tuba, als hier vooren is geseijt, op geslooten hebbende, en eenige dagen daar na, de Vliegjens[g] uijt deselve siende voort komen, ging ik in een thuijn op soeken vier Ruspen, of Rijpen, waar onder een was die seer hairig was, en sag, dat wanneer een vande Vliegjens, dese hairige Rijp naderde om te steeken, en aan de hairen quam te raken, sijn[56] agter lijf schielijk te rugge trok.

Ik hadde ook drie tonnekens, anders popkens geseijt, die in haar gespin[57], in omgekrulde bladerkens hadden gelegen, nevens de Rijpen inde glase Tuba gedaan, met die insigte[58], dat de geseijde Vliegjens hare Eijeren[h] souden in dringen, inde Ruspen, of[i] popjens, ende dat soo doende, uijt ijder popje, of Rijp, niet een, maar wel 25[j]. Vliegjens, souden konnen voortkomen, maar dit is mij door gaans gemist[59], om redenen beelde ik mij in, dat alle de Vliegjens, schoon deselve wel met ses, à. agt te gelijk, inde glase Tuba waren loopende ende vliegende, sonder Eijeren te leggen, quamen te sterven, dat ik oordeelde alleen was, om dat de Vliegjens geen voetsel hadden, want wij sien, datter Vliegende Schepsels zijn, die sonder voetsel te gebruijken Eijeren leggen, ende dan sterven, en andere weder die geen Eijeren sullen leggen, ten zij dat ze voetsel gebruijkt hebben.

52 *versamelden, daar*, paarden, terwijl.
a A: het
53 Hier is de redactie van A gevolgd, omdat die van het hs. (zie aant. b) niet in overeenstemming is met de feiten.
b hs: in de lighame van de luijsjens hebben gebragt
c in A ontbreekt: *en*
d A: zyn, die hun
e A: in Vliegjens
54 *een ende ander maal*, enige keren. L. vergeet te zeggen, wáár hij de luisjes bracht, nl. voor het vergrootglas. [Dam.]
f A: 't
55 Met *Dese luijsjens* zal L. wel de exemplaren bedoelen waarin hij *eenige Vliegjens* zag leven, maar niet de geopende. [Dam.]
g A: daar na Vliegjens
56 *sijn* verwijst wel naar het *Vliegje*.
57 *gespin*, spinsel.
58 *met die insigte*, met de bedoeling.
h A: Eyertjens
i A: of in de
j A: twintig
59 *door gaans gemist*, telkens mislukt.

[+]Fig: 1. verbeeld de grootheijt van een Dierke anders Luijsje geseijt, soo als het[+] ons int bloote oog voor komt.

[+]*fig. XXX*.

[+]*Bladluis*.

Now since the little flies lived only two days and I never saw that they copulated, whilst the green lice lived at least seven days, I could not help thinking that the green lice had received eggs in their bodies as a result of the said flies sticking their sting-like abdomen into them, from which eggs in the bodies of the lice little larvae had come forth, which, having fed on and grown in the body of the louse, had been metamorphosed into a little fly again, but the green lice died and most of them dried up as it were.

Not being satisfied with these observations of mine, I put several times at least twenty-five dead green lice before the magnifying glass, all of which contained a little larva or in which the little larva had already been metamorphosed into a little fly, for through the skin of some of the lice I saw some living little flies, and from some of them, which I opened, I removed the little flies.

Having enclosed these lice in a cleaned glass tube, as said above, and seeing the little flies come forth from them a few days later, I went to a garden to search for four caterpillars, one of which was very hairy, and I saw that when one of the little flies approached this hairy caterpillar in order to sting and touched the hairs, it quickly withdrew its abdomen.

I had also put three pupae, which lay in their cocoons in curled leaves, near the caterpillars in the glass tube, my intention being that the said little flies should force their eggs into the caterpillars or the pupae and that thus from each pupa or caterpillar not one, but at least 25 little flies might come forth; but this plan miscarried again and again, I think because all the little flies, though six or eight of them at a time were running and flying in the glass tube, died without laying eggs, which I thought was only due to the little flies having no food, for we find that there are flying creatures which lay eggs without taking food and then die, and others again which will not lay eggs unless they have taken food.

[+]Fig. 1, shows the size of an animalcule called louse as it looks to the naked eye.[+]

[+]*fig. XXX*.

[+]*Aphid*.

[+]Fig: 2. ABCDEF. vertoont de huijt van het lighaam van een verhaalt Luijsje, soo als het met desselfs rugge voor het gesigt en voor een vergroot glas was[60] staande, is afgeteijkent, en welk Dierke door een Wormke, de binne[a] deelen van sijn Lighaam was uijt gegeten[61]. [+]*fig. XXXI.*

Met AB werd aan gewesen, de opening die het Vliegje, dat uijt een Wormke is voort gekomen, en welk Wormke sijn groot makinge, als hier vooren is geseijt, uijt dit dierke heeft bekomen, heeft gemaakt. [+].

Met D. en E. werden aan gewesen de twee Oogen, die ijder met veel gesigten[62] sijn versien, over een komende, met de gesigten van andere Vliegende Schepsels.

G. en H. sijn de hoornen[63] van het Dierke, die uijt verscheijde leden bestaan, en met hairtgens beset zijn.

Met FI. werd aan gewesen, een vande ses pooten, die het Dierke heeft, ende de andere vijf[64] werden de uijterste eijnden, met K.K.K.K.K. aan gewesen.

Dese pooten sijn veel ledig, ende met hairtgens beset, en ijder vande selve is versien met twee klaeuwtgens.

Dit soort van Dierkens[b], stak boven andere uijt[65], met dit onderscheijt, dat[66] veel vlakjens, die wat verheven waren, op de rugge hadde.

[+]Fig: 3. ABCDEFGHIK. werd aangewesen, het kleijne Vliegje, dat uijt soo een[+] verhaalt[c] Luijsje, als fig: 1. is, zijn voetsel, Worm sijnde, zijn[d] groot makinge heeft ontfangen, en bij verandering[43], uijt een popje is voort gekomen, en bij gevolg dan, met alle desselfs werktuijgen[11], soo groot niet en is, als het rond deeltge, dat met fig:[+] 1. is aan gewesen[67]. [+]*fig. XXXII.* [+]*Sluipwesp.*

Tusschen C. en E. werden aangewesen, de Oogen van het Vliegje, die ijder uijt veele gesigten bestaan. [+]*fig. XXX.* [+].

Met DL. ende DM. werden aan gewesen, de twee hoornen, die ijder uijt veele ledekens bestaan, die met veel hairtgens sijn beset, dat geen onaangenaam gesigt[68] verwekte.

Dog andere Vliegjens en hadden sulke lange hoornen niet, waar uijt ik een besluijt maakte[69], dat de eene soort Mannekens, ende de andere soort Wijfjens[e] waren.

Met FG. werd aangewesen de werktuijgen, die dit Vliegje voor aan het hooft heeft, en welke na mijne gedagten, die geene sijn, waar[f] door het sijn voetsel versamelt, ofte in sijn Lighaam voert.

60 *was* is overtollig.
a A: binnenste
61 [+]In fig. 2 is een bladluis afgebeeld.
62 *gesigten*, facetten.
63 *hoornen*, sprieten.
64 Lees: van de andere vijf.
b A: luysjens
65 Bedoeld zal zijn: *in grootte*, dus: was groter dan de andere.
66 *dat*, dat het.
c A: verhaalt kleyn
d A: en zyn
43 *verandering*, gedaanteverwisseling.
11 *werktuijgen*, organen.
67 [+]In fig. 3 wordt de parasiterende sluipwesp afgebeeld, waarschijnlijk een *Aphidius*-soort.
68 *geen onaangenaam gesigt*, een bijzonder aardig gezicht.
69 *een besluijt maakte*, concludeerde.
e A: de andere Wyfjens
f A: daar

HIK. is het agterlijf van het Vliegje, dat doorgaans[70] soo krom geboogen was, als ze doot lagen, hellende na de figuur die het gehad heeft, doen het inde romp van het verhaalt Luijsje beslooten lag: en wanneer het een luijsje tragten te steeken, als hier vooren is geseijt, soo bragt het dat deel H. ontrent F. waardoor het punctige deel I. verre voor bij het hooft quam.

70 *doorgaans*, altijd.

[+]Fig. 2, ABCDEF shows the skin of the body of such a louse as it has been depicted standing with its back to our sight and before a magnifying glass; the internal parts of the body of this animalcule had been eaten by a little larva[17]. [+]*fig. XXXI*.

By AB is denoted the opening made by the little fly which has come forth out of a little larva, which larva has received its growth, as said above, from this animalcule. [+].

By D and E are denoted the two eyes, each of which has a great many facets, which resemble the facets of other flying creatures.

G and H are the horns of the animalcule, which consist of several segments and are covered with hairs.

By FI is denoted one of the six legs of the animalcule, and the extremities of the other five are denoted by K, K, K, K, and K.

These legs have many segments and are covered with hairs, and each of them is provided with two little claws.

This sort of animalcule differed from others in that it had many surfaces which were slightly elevated on its back.

[+]Fig. 3. By ABCDEFGHIK is denoted the little fly which received its food from[+] such a louse as shown in Fig. 1, and its growth when it was a larva and which came out of a pupa through metamorphosis, and which consequently with all its organs[+] is not as large as the round particle denoted by Fig. 1[18]. [+]*fig. XXXII*. [+]*Ichneumon-fly*.

Between C and E are shown the eye of the little fly, each of which consists of a great many facets. [+]*fig. XXX*. [+].

By DL and DM are denoted the two horns, each of which consists of many segments, which are covered with a great many hairs, which produced rather a pleasant spectacle.

But other flies did not have such long horns, from which I concluded that one sort were males and the other sort females.

By F and G are denoted the organs which this little fly has in front on its head and which I think are the organs by means of which it collects its food or carries it into its body.

HIK is the abdomen of the little fly, which was always thus curved when they were dead, tending towards the figure it had when contained in the body of the said louse. And when it tried to sting a louse, as has been told above, it moved this part H near F, so that the pointed part I came to be far beyond the head.

17 [+]In fig. 2 an aphid has been depicted.

18 [+]In fig. 3 the hymenopterous parasite has been depicted, probably a kind of *Aphidius*.

Ik hebbe versuijmt na te speuren, of in dat deel I. niet wel een scharpen Angel mogte geplaast zijn.

Met AQPOB. werden[a] aan gewesen, twee[b] groote, en twee kleijne wieken, die met menigvuldige hairtgens zijn[71], soo op het vlies, als op de ommetrek vande wieken.

Met R.R.R.R.R.R. werden aan gewesen de ses pooten met derselver leden, die mede met hairtgens zijn beset, en aan welkers uijterste eijnden, ik geen klaeuwtgens hebbe konnen ontdekken, en alsoo den Teijkenaar oordeelde, dat de eijnde vande hairtgens die uijt het uijterste vande pootgens[c] waren uijtstekende, nog kleijne weerhaakjens hadde, heeft hij die eenigsints nagevolgt.

Met STV. werd aangewesen, een silver stifje, daar het Vliegje met zijn pooten, doot zijnde, was aan gekleeft, want onmogelijk soude men het Vliegje levendig zijnde, konnen af teijkenen.

Als wij nu aan sien, het verwonderens waardige[72] maaksel van soo een kleijn schepsel, en hoe dit Vliegje is voortkomende, ende daar bij gedenken, dat het wormke, waar uijt het Vliegje bij verandering[43] gemaakt[d], en dat sulks beelden wij ons in, niet en sal geschieden, ten sij het wormke dat uijt een Eijtge van een Vliegje is voortkomende, tot sijn voetsel, een ander dierke gebruijkt, soo[e] moeten wij verstelt[f] staan.

Nu sag ik nog veele doode dierkens inde glase Tuba leggen, daar geen Vliegjens uijt waren gekomen[g], van de welke ik geen gedagten hadde, dat Vliegjens zouden komen, als mij in beeldende[73], dat ik deselve niet sagt genoeg hadde gehandelt, en over sulks, de inleggende dierkens gestorven waren, maar na verloop van nog wel veertien dagen, sag ik wel seve vliegjens te gelijk door het glas loopen, en vliegen, die mede maar twee dagen int leven bleven, en welke[h] laaste Vliegjens van een ander maaksel waren als de eerste Vliegjens, want hare lighame waren korter, als die vande eerste Dierkens.

[+]Na desen kome ik in een tuijn, daar ik kleijne witte luijsjens op de bladeren van Haas-noote boomen[74] sag loopen, en eenige[i] van dese bladeren mede nemende en beschouwende, sag ik dat dese witte luijsjens, in maaksel seer na over een quamen met de groene luijsjens, hier vooren verhaalt, met dit onderscheijt, dat ze wel de helft kleijnder waren, als de groene luijsjens, want als eenige al in vliegende schepsels waren verandert, was haare lighame niet grooter als een grof sand[75], en hare lighame waren beset met seer veel hairtgens, aan welkers eijnde, een kleijn

[+] *Bladluis van hazelnoot*.

a A: werd
b A: de twee
71 Hier is *beset* vergeten.
c A: pooten
72 *verwonderens waardige*, bewonderenswaardige. In het vervolg van de zin, nl. na *daar bij gedenken*, is de bij *gedenken* behorende bijzin niet in orde. Vermoedelijk bedoelde L. te schrijven: *ende daar bij gedenken, dat het Vliegje bij verandering uijt het Wormke is gemaakt*. [Dam.]
43 *verandering*, gedaanteverwisseling.
d A: gemaakt is
e hs: gebruijkt. Soo
f A: als verstelt
g A: daar uyt... waren voortgekomen.
73 *als mij in beeldende*, omdat ik dacht.
h A: bleven, welke
74 *Haas-noote boomen*, hazelaars.
i A: loopen, eenige
75 Een *grof sand* is 0,659 mm^3.

droppeltge heldere vogt was, maar wanneer ze haar laaste huijtge hadden verwisselt, en in een vliegent schepseltge waren verandert, konde ik geen hairtgens, aan haare lighame gewaar werden.

I have neglected to trace whether there might not be a sharp sting in that part I.

By AQPOB are denoted two large and two small wings, which are covered with a great many hairs, both the membrane and the edges of the wings.

By R, R, R, R, R, and R are denoted the six legs with their segments, which are also covered with hairs and at whose extremities I could not detect any claws, and since the draughtsman thought that the ends of the hairs extending from the extremity of the legs also had small barbs, he has drawn them a little.

By STV is denoted a silver pin, on which the little fly had been pasted when dead, for it would be impossible to draw the little fly when alive.

If we now behold the admirable structure of such a small creature and how this little fly is generated, and if we bear in mind that the little fly has been formed from the little larva by metamorphosis and that this will not take place, we think, unless the little larva coming out of an egg of a little fly uses another animalcule as food, we cannot but be amazed.

Now I saw many more dead animalcules lying in the glass tube, out of which no little flies had come, from which I did not think that little flies would come, because I thought I had not handled them gently enough and the enclosed animalcules had therefore died, but after about a fortnight I saw at least seven little flies at a time running and flying through the tube, which also lived only two days. These last-mentioned flies had a different structure from the first-mentioned flies, for their bodies were shorter than those of the first-mentioned animalcules.

[+]After this I came into a garden where I saw small white lice running on the leaves of hazelnut trees, and taking home some of these leaves and inspecting them, I saw that these white lice very closely resembled in their structure the green lice mentioned above, the only difference being that they were at least half the size of the green lice, for when some of them had already been metamorphosed into flying creatures, their bodies were no bigger than a coarse grain of sand[19], and their bodies were covered with a great many hairs, at the end of which there was a small drop of clear moisture. But when they had cast their last skin and had been metamorphosed into a flying creature, I could detect no hairs on their bodies.

[+]*Aphid from hazelnut tree*.

19 A *coarse grain of sand* is 0,659 mm^3.

+Ik opende ook verscheijde van dese luijsjens[a], en ik haalden de jongen mede uijt haar lijf. +*Embryo's.*

Ik hebbe voor desen mijn selven in gebeeld, dat alle schepsels, de welke haar agterlijf, uijt krings, of kerfs, gewijse deelen[76] bestond, gelijk meest alle kleijne Vliegende schepsels, en onder andere ook het lighaam vande Schorpioen; dat soo danige dieren, bij verandering[b] uijt Wormen waren voort komende, dog ik hebbe met het beschouwen van dese en diergelijke kleijne dierkens onder vonden[77], dat ik in mijn meijninge hebbe gedwaalt, want dese dierkens zijn hare Lighame mede gekerft, en nogtans komen ze sonder eenige verandering uijt der selver Moeder voort.

+Dese drie hier vooren verhaalde popjens, na dat ze ontrent[c] agt dagen, inde[d] glase Tuba hadden op geslooten geweest, sag ik dat uijt een vande selve, een vliegent Schepsel was voort gekomen, dat van een graeuwe couluur was, en het onderste vande wieken, en lighaam was wat uijt den geele[78], anders was het maaksel, over een komende, met het dierke dat wij de Mot[e] noemen, alleen dat het wat grooter was, als de witte Mottgens, die wol, en klederen, door eeten alst[f] nog wormen zijn. +*Mot.*

Het af gestroopte huijtge, van het verhaalde vliegende Schepsel, dat het popje verbeeld hadde, was na mijn oordeel wel een vierde deel langer, dan het hadde geweest, doen het vliegende schepsel daar in beslooten lag.

Des anderen daags hadde ik het geluk, dat het dierke in het tweede popje, soo als[79] ik het beschouwde, sig beweegde, om uijt zijn omwinsel te breeken.

De eerste beweginge, die dit schepseltge maakten, was, dat het desselfs agterlijf uijt rekte, waar door het agterste gedeelte van het popje, inde vouwe, of krings gewijse deelen, langer wierden uijt gerekt[g], ende die uijt gerektheijt bleef[h] behouden, en soo ras en was dese eerste uijt rekkinge van het diertge niet geschiet, of het dierke vervolgde met een tweede en derde uijt rekkinge, van desselfs Lighaam, waar door alle de krings gewijse deelen van het popje in langte wierden uijt geset, in welk doen het popje, daar het hooft geplaast is, ontstukken barsten, en het Mottge liep door het glas.

Nu waren de wieken, van dit uijt komende schepsel, ontrent maar half soo groot, als de wieken van het Schepseltge, dat daags tevooren was uijt gekomen.

Dit schepseltge regten sijn korte wiekjens regt op, en rekten de wiekjens verscheijde malen uijt, en dan spreijden het sijn wieken, weder over desselfs lighaam, in welk doen de wieken haar langte bequamen, ende de menigvuldige veertgens[80], die op de wieken seer digt over malkanderen hadden gelegen, scheijde met de uijt settinge vande wieken, op veele plaatsen een weijnig van een, dat geen onaangenaam gesigt verwekte, wantze namen een gemarmert ofte gefigureert wesen aan.

a A: deese kleyne luysjens
76 *krings, of kerfs, gewijse deelen*, segmenten.
b A: van de Schorpioen, by verandering
77 *onder vonden*, bevonden.
c A: Na dat dese... popjens ontrent
d A: in een
78 *uijt den geele*, geelachtig.
e A: een Mot
f A: als die
79 *soo als*, juist toen.
g A: uyt geset
h hs: beef
80 *veertgens*, schubjes.

[+]I also opened several of these little lice and I also took the young out of their bodies.

I previously thought that all those creatures whose abdomen consisted of segments, like nearly all small flying creatures, amongst them also the body of the scorpion, came out of larvae through metamorphosis, but when I inspected these and similar small animalcules, I found that my opinion had been erroneous, for the bodies of these animalcules also consist of segments and yet they come forth from their mother without any metamorphosis. [+]*Embryo's.*

[+]When the three aforesaid pupae had been enclosed in the glass tube for about eight days, I saw that out of one of them a flying creature had come forth, whose colour was grey, while the underside of the wings and the body were yellowish. For the rest the structure resembled that of the animalcule we call the moth, the only difference being that it was slightly larger, like the white moths which eat through wool and clothes when they are still larvae. [+]*Moth.*

The stripped-off skin of the said flying creature which had formed the pupa in my opinion was at least one fourth longer than it had been when the flying creature was enclosed in it.

The next day I had the good fortune that the animalcule in the second pupa, at the very moment when I looked at it, began to move to break out of its cocoon.

The first movement which this creature made was to stretch its abdomen, in consequence of which the hind part of the pupa, in the segments, was stretched more, and this stretched condition was preserved. And no sooner had this first stretching of the animalcule taken place but the animalcule continued with a second and third stretching of its body, in consequence of which all the segments of the pupa expanded lengthwise, and thus the pupa burst near the head and the moth ran through the tube.

Now the wings of this creature coming out of the pupa were only half as large as the wings of the little creature that had hatched the day before.

This little creature raised its short wings erect and stretched its wings several times, and then it spread its wings over its body again, and thus the wings got their length and the numerous hairs which had lain very closely on each other on the wings separated a little in many places as the wings were stretched, which produced rather a pleasant spectacle, for they assumed a marbled or figured appearance.

Dese drie[a] huijtgens vande popjens, hadde door gaans[81] met haar dunste eijnde in een weijnig gespin vande Ruspe, vast aan den anderen[82] gelegen, en hoe ik deselve met te verplaatsen, ofte een weijnig te schudden, van een tragte te separeren, soo was het te vergeefs.

Dit dede mij na soeken, wat de redenen[b] van dese aan een schakeling mogte zijn, als hebbende[83] een vande selve uijt de Tuba genomen: als wanneer ik sag[84], dat deselve op het uijterste eijnde en ook een weijnig lager, met aardige kromme haakjens waren beset, en alleen[c] (mij toe schenen) gemaakt te sijn, tot dienst en behulp[d], om door die haakjens, des te beter uijt haar omwinsel te konnen breeken. Want laat dit in geslooten dierken, wanneer het uijt zijn omwinsel sal breeken, sijn lighaam uijt rekken, soo sal een van alle die verhaalde haakjens, in desselfs gespin vast blijven, waar door dan met het inhalen van desselfs lighaam, het omwinsel niet kan volgen, door welk doen, het uijt zijn omwinsel met gemak kan[e] redden, en wij al weder op nieuw gewaar werden, de onbedenkelijke[85] volmaaktheijt, die in soo kleine schepsels sijn[f]; en als wij gaan beschouwen, de menigvuldige, en onbegrijpelijke menigte van veertgens, die met haar schagjens, inde wieken, en lighaam vande[g] Mottgens staan en die met door het glas te vliegen en loopen, van binnen tegen het glas aan saaten, en daar bij doen, dat men aan meest alle een bijsonder[86] maaksel siett, soo moeten wij al weder[h] verstelt staan.

[+]Ik hebbe goet gedagt, het maaksel vande kromme haakjens die aan soo een veragt popje staan[i], aan te wijsen. [+]*Achterlijf pop.*

[+]Fig. 4. ABCDE. vertoont een kleijn gedeelte van het agterlijf van een verhaalt popje, al waar met BCD. aan gewesen werd, de kromme haakjens, waar in het gespin van het popje, door de Rusp, daar in het is verandert, soo verwart is, dat men veel moeijten heeft, eer dat men het van het gespin suijvert. [+]*fig. XXXIII.*

Drie à. vier jaren geleden, waren meest[j] alle de boomen in mijn tuijn, de bladeren, en bloesems vande Ruspen, soo danig af gegeten, dat int voorjaar niet een blad, aan de boomen was, als wanneer ik in gedagten was, dat meest alle de Ruspen, door gebrek van voetsel, tot geen verandering, (dat is in vliegende Schepsels) soude komen, soo hebbe ik egter[87] verscheijde uijt gegetene, en verdroogde bloesems, en bladeren, met der selver gespin, vande boomen genomen, ende die in een doosje op geslooten, en int volgende jaar gesien, dat uijt deselve eenige weijnige, en dat verscheijde soorten, van kleijne vliegende schepsels waren gekomen, waar van ik de huijt van een popje, daar uijt het Vliegende schepseltge was verhuijst, voor het

a A: 3.
81 *door gaans*, altijd, steeds.
82 *aan den anderen*, aan elkaar.
b A: reden
83 *als* is hier overtollig.
84 *als wanneer ik sag*, en toen zag ik.
c A: beset, die alleen
d A: beschulp
e A: sig kan
85 *onbedenkelijke*, ondenkbare, onvoorstelbare.
f A: is
g A: der
86 *bijsonder*, verschillend.
h A: wy weder
i A: zyn
j A: waren van meest
87 *egter*, toch.

vergroot glas gestelt[k], en laten afteikenen, om dat een werktuijg aan het selvige was, van een gans ander maaksel, als het eerste.

k A: heb gestelt

These three skins of the pupae had always lain very close together with their thinnest end in some threads of the caterpillar, and however much I tried to separate them by displacing or shaking them a little, it was all in vain.

This induced me to seek what might be the cause of this attachment, having taken one of them out of the tube. And then I saw that they were covered at the extremity, and also a little lower, with neat crooked hooks, and these (it seemed to me) were only made as a means for them to break out of their cocoon more easily with those barbs. For when this enclosed animalcule, when about to break out of its cocoon, stretches its body, one of all those said barbs will be caught in the cocoon, in consequence of which the cocoon cannot follow the body when drawn in, so that it can easily escape from its cocoon, and thus we again perceive the incredible perfection in so small a creature. And when we see the numerous and incredible number of barbed hairs planted with their shafts in the wings and the bodies of the moths which adhered to the inside of the tube because the moths were running and flying through the tube, and when we then add that in nearly all of them a different structure is to be seen, we are again bound to be amazed.

[+]I have thought fit to show the structure of the crooked hooks on such an insignificant pupa.

[+]*Abdomen of pupa*.

[+]Fig. 4, ABCDE shows a small part of the abdomen of such a pupa, where by B, C, D are denoted the crooked hooks in which the cocoon of the pupa into which the caterpillar has been metamorphosed is so entangled that one has great difficulty in freeing it from the cocoon.

[+]*fig. XXXIII*.

Three or four years ago the leaves and blossoms of nearly all the trees in my garden had been eaten by the caterpillars to such a degree that in the spring there was not a leaf on the trees, and then I thought that for want of food hardly any of the caterpillars would be metamorphosed (i.e. into flying creatures). Yet I took from the trees several gnawed and dried blossoms and leaves with their cocoons and enclosed them in a little box; and the next year I saw that out of them had come a few small flying creatures, of divers sorts, and I placed the skin of a pupa from which the flying creature had escaped before the magnifying glass and had it depicted because it had an organ whose structure was quite different from that of the first-mentioned one.

[+]Fig: 5. FGHI. vertoont het agterste gedeelte, van het laast verhaalde popje, alwaar met GH. aan gewesen werd, de wel gemaakte scharpe puncten, die mede tot dienst van het schepsel gemaakt zijn, om in het gespin van het schepsel worm zijnde, te hegten. [+]*fig. XXXIV*.

Ik sal afbreeken ende onder des blijven[88a].

Mijn Heer.

UEd: Ootmoedige Dienaar.
Antoni van Leeuwenhoek.

88 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 220 [135] van 25 december 1700, in dit deel.
a A: blyven, enz. *A. van Leeuwenhoek*.

[+]Fig. 5, FGHI shows the hind part of the last-mentioned pupa, where by G, H are denoted the well-made sharp points which also have been made to serve the creature, to be caught in the cocoon of the creature when it is a larva. [+]*fig. XXXIV*.

I will conclude and remain meanwhile[20],

Dear Sir,
Your humble servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

20 L.'s next letter to SLOANE is Letter 220 [135] of 25 December 1700, in this volume.

Brief No. 220 [135]
25 December 1700

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1990, Early Letters L.3.25; 10 kwartobladzijden,[+] met 7 figuren in rood krijt op een afzonderlijk blad. [+]*afb. 10-16*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 268 (januari 1700 [=1701 N.S.]), blz. 739-746, 7 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 295-307, 7 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 281-292, 7 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 55-56 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 106-107. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de spermatozoën van een ram. Bezwaar tegen de afbeeldingen van HARTSOEKER.

Figuren:

[+]In de uitgaven A en C zijn de zeven figuren bijeengebracht op één plaat, respectievelijk tegenover blz. 300 en 286. [+]*fig. XXXV-XLI.*

Opmerkingen:

De tekst van het hs. is in A op talrijke plaatsen verbeterd of verduidelijkt. Raadpleging van de tekstkritische aantekeningen is daarom wenselijk. [Dam.]

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 15 januari 1700/1, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 208). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 220 [135]
25 December 1700

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1990, Early Letters L.3.25; 10 quarto pages,[+] with 7 figures in red chalk on a separate sheet. [+] *ills 10-16*.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 268 (January 1700 [-1701 N.S.]), pp. 739-746, 7 figures. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 295-307, 7 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 281-292, 7 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 55-56 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 106-107. - Dutch excerpt.

Summary:

On the spermatozoa of a ram. Objection to the drawings of HARTSOEKER.

Figures:

[+]In the editions A and C the seven figures have been combined on a single plate facing pp. 300 and 286 respectively. [+]*figs. XXXV-XLI.*

Remarks:

In A many passages of the text of the MS have been corrected or clarified. When studying the Dutch text one should consult the notes on textual criticism.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 15 January 1700/1, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 208). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

D'Heer Hans Sloane[1] Secr: vande Co: Soci[t]
Delft in Holland den 25[e] decemb. 1700.

Mijn Heer.

Ik hebbe UEd: aangenamen vanden 18[e] Novemb. 1700. ontfangen, waar in ik met genoegen hebbe gesien, dat het geene mijne toe gesondene Brieven[2] bevatten, de Ro: Soc[t] aangenaam waren[a]: ik blijve voor die beleefde bejegeningen[b], die de Brief bevat, verpligt. Den Brenger vande geseijde Brief mede Lid vande Co: Soci[t] hadde weijnig tijd, om bij mij te blijven, alsoo genodigt was om dien middag bij een voornaam Heer te spijsigen. Hij heeft mij versogt, dat ik UEd: uijt sijnen naam soude groeten.

Ik sie als nog[c], met verlangen te gemoet, het Boek daarvan[d] UEd: in een voorgaande Brief, mentie van hebt gemaakt[3].

Ik hebbe op het versoek vande Co: Soc[t] dese mijne navolgende waarnemingen goet gedagt, de Co: Soc[te] toe te senden.

[+]Ik hebbe inde maant julij waar genomen, dat de jonge Rammen, al de beweginge maakten, om met de jonge Wijfjens van Haar geslagt[4], schoon deselve maar ontrent vier ende een halve maant Out waren, te versamelen[5], schoon de Wijfjens schapen, ontrent drie maanden daarna, eerst bequaam sijn om te ontfangen. [+]*Ram*.

Terwijl ik nu de beweginge, vande jonge Mannekens Schapen hadde gesien, nam ik in gedagten, of op die tijd, de dierkens der Mannelijke Zaaden, niet al leven, en beweginge mogten hebben.

[+]Ik belasten dan aan een Vleesslagter, dat[6] mij de Testicullen van een jonge Ram (dus noemen wij een Mannekens Schaap) aan mijn huijs soude laten brengen, wanneer hij een Ram quam te slagten. Hier op bekome ik op den 24[e] julij twee Testicullen van een jonge Ram, die ik de afvoerende zaad vaaten open, ende de stoffe uijt deselve voor het vergroot-glas brengende, ontdekten ik wel de Dierkens, maar ik kon geen de[f] minste leven, aan de Dierkens bekennen, dat mij na der hand [+]*Spermatozoën*.

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406. L.'s vorige brief aan Sloane is Brief 219 [134] van 26 oktober 1700, in dit deel.
2 *mijne toe gesondene Brieven*, de brieven die ik u gestuurd heb.
L. doelt hier op de Brieven 212 [127] van 14 juni 1700, 214 [128] van 9 juli 1700, 216 [130] van 27 juli 1700, 218 [132] van 7 september 1700 en 219 [134] van 26 oktober 1700, alle in dit deel.
a A: was,
b A: betuyginge
c A: sie nog al
d A: daar
3 L. vermeldde deze toezegging van SLOANE eerder in Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel; zie m.n. aant. 58. In Brief 224 [137] van 15 april 1701, in dit deel, vroeg L. er opnieuw naar. Hij bedankte voor de ontvangst in Brief 228 [140] van 2 augustus 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 375; *Alle de Brieven*, Dl. 14).
e A: aan deselve
4 *Haar geslagt*, hun soort (dus met jonge ooien).
5 *versamelen*, paren.
6 *dat*, dat hij.
f A: geen het

niet vreemt voor quam, als ik verstond, dat de jonge Ram, weijnig minder als dertig uren hadde doot geweest, doen ik de Testicullen bequam[7].

7 Zie voor L.'s ideeën omtrent de spermatozoën LINDEBOOM, 'Sexual Reproduction' en vooral RUESTOW, 'Images and Ideas'. L.'s opvattingen over de voortplanting bij het schaap zijn te vinden in Brief 135 [81] van 19 maart 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 48-60.

Mr. Hans Sloane[1], Secretary of the Royal Society.
Delft in Holland, the 25th of December 1700.

Dear Sir,

I have received your pleasant letter of the 18th of November 1700, from which I was pleased to see that the information contained in the letters I sent[2] were welcome to the Royal Society. I am obliged for the courteous words which the letter contains. The person who brought the said letter, who was also a member of the Royal Society, had little time to stay with me, since he had been invited to dine that afternoon with a distinguished gentleman. He has requested me to greet you on his behalf.

I am eagerly looking forward to the book you mentioned in a previous letter[3].

At the request of the Royal Society I have thought fit to send the following observations to the Royal Society.

[+]In the month of July I observed that the young rams already prepared to copulate with the young females of their kind, although they were only four and a half months old and although the ewes are only able to conceive about three months later. [+]*Ram*.

Since I had thus seen the movements of the young rams, I considered whether at that time the animalcules in the male sperm could not already be living and moving.

[+]I therefore ordered a butcher to deliver at my house the testicles of a young ram (that is the name we give to a male sheep) as soon as he killed a ram. On the 24th of July I received two testicles of a young ram, of which I opened the vasa deferentia, and when I placed the substance contained therein before the magnifying glass, I discovered indeed the animalcules, but I could not discern any life in the animalcules. Afterwards this did not appear strange to me when I learned that the young ram had been dead some thirty hours when I received the testicles[4]. [+]*Spermatozoa*.

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407. L.'s previous letter to Sloane is Letter 219 [134] of 26 October 1700, in this volume.

2 L. here refers to his Letters 212 [127] of 14 June 1700, 214 [128] of 9 July 1700, 216 [130] of 27 July 1700, 218 [132] of 7 September 1700, and 219 [134] of 26 October 1700, all in this volume.

3 L. mentioned this promise of SLOANE earlier in Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume; see in particular note 15. In Letter 224 [137] of 15 April 1701, in this volume, L. again inquired about it. He rendered thanks for the receipt in Letter 228 [140] of 2 August 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., p. 375; *Collected Letters*, vol. 14).

4 For L.'s ideas about the spermatozoa see LINDEBOOM, 'Sexual Reproduction', and in particular RUESTOW, 'Images and Ideas'. L.'s opinions on the procreation of sheep are to be found in Letter 135 [81] of 19 March 1694, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 49-61.

Vorders belasten ik, dat men mij de Testicullen van een Ram[a], soo ras aan mijn huijs soude senden, als die uijt den Ram waren gesneden.

Hier op bekome ik op den 27e julij, des savonts de klok ontrent negen uren, de Testicullen van een jonge Ram.

Gelijk[8] nu door de slagter de eerste huijt vande Testicul[b] was genomen, soo ontblooten[c] ik deselve vande tweede huijt, of menbrane, op dat mij de afdragende zaadvaaten, bloot voor het oog souden leggen.

Ik opende dan eerst de zaad-vaaten, die buijten op de Testicul geplaast leggen, en ik nam het Mannelijk zaad uijt deselve, (die[d] in ons bloote oog wit is) en bragt die[c] voor het Vergroot-glas, en soo voor het gesigt, als wanneer mij de Mannelijke Dierkens, in soo een onbegrijpelijk getal, voor quamen[9], dat[e] geen Mens, en is te doen gelooven[10], die geen oog getuijge daar van heeft geweest, swevende, of swemmende met geheele troupen, wolks gewijse door malkanderen, nemende veele een ende deselve Cours, en dan scheijdende eenige duijsenden van die troup af, en haar vervoegende[f] bij een andere Troup, ende die volgende: int kort, de verwonderens waardige, en vaardige[11] voort swemminge vande Dierkens, en is[g] met geen penne af te meten[h].

Wijders stelde ik eenige zaad-vaaten voor het Vergroot-glas, om was het mogelijk de Dierkens inde selve te sien leven, en bewegen maar sulks en konde ik niet gewaar werden.

Ik vervolgden de af voerende zaad-vaaten, tot soo verre daar ze boven op de Testicul[i], seer na daar[12] de toe voerende, ende af voerende zaad-vaaten, bij een leggen, al waar ook het af voerende zaadvat uijt de Testicul voort komt; in welke zaatvaaten, ik de Dierkens, in een over groot getal konde bekennen, maar daar was geen leven aan te sien.

Vorders opende ik de Testicul, daar[13] dit laast geseijde zaad-vat, tot inde Testicul gaat, in welke stoffe, ik geen de minste Dierkens konde gewaar werden, en alle het geene ik in die stoffe quam te sien, schenen mij toe, uijtnemende kleijne bolletgens te sijn, eenige soo groot als de Lighame van[j] geseijde Dierkens, en veel deeltgens die kleijnder waren[14].

Des anderen daags 's mergens, de klok ontrent seven uren, opende ik op nieuw eenige zaad-vaaten, seer na op die plaats, daar ik des avonts te vooren, de levende Dierkens hadde ontdekt, en ik sag deselve nog soo wel leven, als des avonts daar

a A: Jonge Ram
8 *Gelijk*, aangezien.
b A: testiculen
c A: genomen, ontblooten; hs: omblooten
d A: dat
c A: genomen, ontblooten; hs: omblooten
9 *als wanneer mij (...) voor quamen*, en toen zag ik.
e A: dat het
10 *dat... gelooven*, dat men het geen mens kan laten geloven.
f A: voegende
11 *vaardige*, snelle.
g A: Dierkens, is
h A: uyt te drucken
i A: Testicul leggen
12 *seer na daar*, vlak bij (de plaats) waar.
13 *daar*, (ter plaatse) waar.
j A: van de
14 Zeer waarschijnlijk heeft L. hier spermatiden in verschillende fasen van hun ontwikkeling gezien.

te vooren, maar wanneer ik ontrent de middag, mijne nasporinge vervolgden, sag ik datter geen leven aan de dierkens te bekennen was.

Next I ordered the butcher to deliver at my house the testicles of a ram as soon as they had been cut out of the ram.

I then received on the 27th of July, at about nine o'clock in the evening, the testicles of a young ram.

Since the first skin had been stripped off the testicle by the butcher, I stripped off the second skin or membrane, in order that the vasa deferentia might be naked before my eyes.

I then first opened the seminal vessels on the outside of the testicle and I removed the male sperm from them (which appears white to the naked eye) and placed it before the magnifying glass, and thus before my eyes, and then I perceived the male animalcules in such incredible numbers that no one would believe it unless he were an eye-witness. They were floating or swimming about in large groups, like clouds; many of them followed the same course, and then some thousands of them broke away from the group and joined another group, following the latter. Briefly, the wonderful and nimble swimming of the animalcules cannot be properly described.

I further placed some of the seminal vessels before the magnifying glass in order to see, if possible, the animalcules living and moving therein, but I could not discern this.

I followed the vasa deferentia to the top of the testicle, near the place where the vasa afferentia and the vasa deferentia are very close together, where the vas deferens also comes from the testicle. In these seminal vessels I could discern the animalcules in very large numbers, but they could not be seen to be alive.

Next I opened the testicle where the last-mentioned seminal vessel enters the testicle, but I could not discern any animalcules at all in the said substance, and all that I saw in that substance seemed to me to be extremely small globules, some of them as big as the bodies of the said animalcules and many particles which were smaller[5].

The next morning, at about seven o'clock. I again opened some of the seminal vessels, very close to the place where I had discovered the living animalcules the evening before, and I saw them living as well as the evening before, but when I pursued my research about noon, I saw that none of the animalcules were alive.

5 Quite probably, L. has seen here spermatids in various stages of their development.

Op den 30[e] julij, des mergens ten seven uren, bequam ik weder de Testicullen van een jonge Ram, die men tot mij seijde, dat seer na[15] van gelijken Ouderdom was, als de voorgaande.

Hier op liet ik drie Heeren versoeken, om tegen de klok negen uren, aan mijn huijs te komen, om haar ijets bijsonders te laten sien.

Het eerste dat ik voor haar gesigt int werk stelde, dat was, dat ik het Mannelijk zaad, schoof of drukte, uijt het af voerende zaad-vat, van een vande geseijde Testiculs, en het selvige voor het Vergroot-glas gestelt hebbende, gaf ik de eene, na de andere het glas inde hand, waar inne zij nevens mij, een onnoemelijk getal[a] (soo was haar woort) van Dierkens sagen leven, en[b] welke Dierkens wolks gewijse door malkanderen waren swemmende.

Na desen opende ik de zaad-vaaten, onder aan de Testicull, al waar de zaadvaaten krings gewijse, ende als in een bondelke in een menbrane beslooten leggen, en[c] in welke vaaten de geseijde Heeren nevens mij mosten bekennen, dat de levende dierkens, die het Mannelijke zaad, uijt maken, niet minder was[d].

[+]Seker Heer[16], die sig roemt[e] het eerste van allen, het zaad der Dieren, met Vergroot glasen, heeft beginnen[f] te onder soeken; daar in den selven komt te dwalen, want gelijk[17g] hij spreekt van[h] inden jare 1678. sulks heeft bekent gemaakt, soo hebbe ik in mijn Missive van Novemb. 1677. daar van aan de Co: Soci[t] sulks niet[i] alleen geschreven, maar drie à. vier jaren daar te vooren, hebbe ik op het versoek, van wijlen de Heer Secretaris Oldenburg, daar ontrent al ondersoekinge gedaan[18].

[+]*Hartsoeker*.

[+]Terwijl[19] ik van desen Authuur kome te spreeken, hebbe ik goet gedagt, een afteijkening van een Dierke, int Mannelijk zaad, soo als den selven het af beeld, hier nevens te senden, op dat soude konnen geoordeelt werden, dat sijne Vergroot glasen niet scharp sien, of dat den selven onbequaam is om[j] naeuwkeurige ontdekkingen te doen, als tot soo danige kleijne saaken vereijst werden.

[+]*Spermatozoën volgens Hartsoeker*.

15 *seer na*, nagenoeg.
a A: menigte
b A: *en* ontbreekt
c A: *en* ontbreekt
d A: waren
16 Deze zin is in het hs. op verscheidene plaatsen onjuist geconstrueerd; in A is de redactie verbeterd. Zie de tekstkritische aantekeningen.
e A: Seker Heer roemt sig
f A: te hebben begonnen
17 *gelijk*, hier: terwijl; *daar* (in A), terwijl.
g A: want daar
h A: dat
i A: Societeit niet
18 L. doelt hier op zijn Brief 35 [22] van november 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 276-298. *Seker Heer* is NICOLAAS HARTSOEKER (1656-1725); zie het Biogr. Reg., *idem*, Dl. 12, blz. 404 en *idem*, Dl. 2, blz. 450-452. HARTSOEKER was in een voortdurend conflict met L. gewikkeld over de prioriteit van de ontdekking der spermatozoën. Zie hiervoor LINDEBOOM, 'Sexual Reproduction', blz. 140-144 en Brief 196 [113] van 17 december 1698, *idem*, Dl. 12, blz. 250-266, m.n. blz. 252 en aant. 3 aldaar.
19 *Terwijl*, daar, aangezien.
j A: om so

[+]Fig. 1. ABC. verbeeld zijn afgeteijkent Dierke, AB. vertoont het Lighaam, ende AC. de staart[20].

[+]*fig. XXXV*.
[+].

20 De afbeelding komt oorspronkelijk uit HARTSOEKER's *Essay de Dioptrique*, blz. 227. L. kende[+] deze uit de Nederlandse vertaling, *Proeve der Doorzicht-kunde*, aldaar op blz. 223. Zie ook Brief 196 [113] van 17 december 1698, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 252.

On the 30th of July, at seven o'clock in the morning, I again received the testicles of a young ram, which I was told was about the same age as the former one.

Hereupon I sent a request to three gentlemen to come to my house towards nine o'clock, so that I might show them something curious.

The first thing I did before their eyes was to push or squeeze the male sperm out of the vas deferens of one of the said testicles, and after having placed it before the magnifying glass I handed one after the other the glass, in which they saw, along with me, an incredible number (as they said) of living animalcules, which were swimming about like clouds.

After this I opened the seminal vessels at the bottom of the testicle, where the seminal vessels lie, in a circle and as it were bundled up, enclosed in a membrane, and the aforesaid gentlemen had to confess, along with me, that in these vessels the number of the living animalcules forming the male sperm was no smaller than in the former case.

[+]There is a certain gentleman who boasts to have been the first to examine the sperm of animals by means of magnifying glasses. In this he errs, for whilst he says he published this in the year 1678, I not only wrote about this to the Royal Society in my letter of November 1677, but I already carried out research about this three or four years earlier, at the request of the late secretary Oldenburg[6].

[+]*Hartsoeker*.

[+]Now that I am speaking of this author, I have thought fit to send you herewith a drawing of an animalcule, in the male sperm, as he represents it, in order that you may judge that either his magnifying glasses do not give a sharp picture or that he is unable to make exact discoveries, such as are required for such small things.

[+]*Spermatozoa according to Hartsoeker*.

[+]Fig. 1. ABC represents the animalcule as drawn by him; AB shows the body, and AC the tail[7].

[+]*fig. XXXV*.

[+].

6 L. here alludes to his Letter 35 [22] of November 1677, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 277-299. A *certain gentleman* is NICOLAAS HARTSOEKER (1656-1725); see the Biogr. Reg., *idem*, vol. 12, p. 405 and *idem*, vol. 2, pp. 451-453. HARTSOEKER was permanently at war with L. on the priority of their discovery of spermatozoa. See for this LINDEBOOM, 'Sexual Reproduction', pp. 140-144 and Letter 196 [113] of 17 December 1698, *idem*, vol. 12, pp. 251-267, and in particular p. 253 and note 3 on that passage.

7 [+]The picture originally derives from HARTSOEKER's *Essay de Dioptrique*, p. 227. L. knew it from the Dutch translation, *Proeve der Doorzicht-kunde*, in which it is to be found on p. 223. See also Letter 196 [113] of 17 December 1698, *Collected Letters*, vol. 12, p. 253.

Wat mij belangt, ik kan niet begrijpen, dat diergelijk maaksel inde Werelt is, want soo danig schepsel soude tegen de volmaaktheijt wesen, die wij in alle Schepsels waarnemen, want vast gestelt zijnde, dat de dierkens inde Mannelijke zaaden, geschapen sijn tot voortswemminge, gelijk wij door gaans[21] sien, soo soude soo een maaksel, als hier vooren is[a] verhaalt, onbequaam zijn tot voortswemminge, om dat het uijterste eijnde vande staart, als aan C.[22] dikker werd gestelt, dan aan A. ende dat de verdere staart, van een ende deselve dikte is, daar[23] wij aan[b] alle schepsels en wel voornamentlijk, die haar int water onthouden, en die met staarten versien sijn, der[c] selver staarten aan de eijnden seer spits, ofte dun zijn, om[d] alsoo op de gemakkelijkste wijse[e], het water de plaats soude vervullen, daar de dierkens uijt verhuijsen[f].

[+]Dese Dierkens[24] nu, sijn haar staarten, aan haar lighaam dikst, ende die loopen hoe langer hoe dunder (tot soo verre, dat de eijnden vande selve, veel malen, als de stoffe wat dik is, daar de Dierkens in leggen ofte swemmen, het gesigt ontwijken) over een komende in maaksel van de staarten, met alle[g] Vissen, en in Dieren naar mate dat de schepsels groot zijn, soo is ook de staart hoe langer hoe dunder na de eijnden. Ik hebbe seer veel Dierkens uijt de Testicullen van een Ram, hier vooren verhaalt[h], voor verscheijde vergroot glasen gestelt en in[i] weijnig dagen voor het afgaan van desen eerst laten afteijkenen. *[+]Spermatozoën van een ram.*

[+]Fig: 2. DEF. vertoont een Dierke van het Mannelijk zaad van een Ram doot leggende, sonder eenige vogtigheijt, daar ze anders levend zijnde, in swemmen[25], waar aan men komt te sien, dat de staart die met een weijnig bogten leijt, aan het lighaam, als aan D. dikst is, en loopende na F. hoe langer hoe dunder is. *[+]fig. XXXVI.*

Int lighaam van het verhaalt Dierke, als aan D. en E. werden twee ronde bolletgens aan gewesen, die in helderheijt, of een meerder ligt[j] int oog voor quamen[26].

Gelijk nu den Teijkenaar veele vande verhaalde Dierkens te gelijk voor sijn[k] gesigt hadde, soo belasten ik den selven, dat hij een Dierke soude afteijkenen, welkers staart meerder geboogen was.

[+]Waar op den selven het Dierke afteikende dat met fig: 3. GHIK werd aan gewesen, zijnde GH. het lighaam, ende GIK. desselfs staart. *[+]fig. XXXVII.*

21 *door gaans*, altijd.
a A: *is* ontbreekt
22 *als aan C.*, en wel bij C.
23 *daar*, terwijl.
b A: sien aan
c A: sijn versien, dat der
d A: op dat
e A: wyse, en met de minste tegenhoudinge
f A: verhuysden
24 *Dese Dierkens*, lees: Bij deze diertjes.
g A: alle de
h A: van de hier vooren laatst verhaalde Ram
i A: nu
25 De bepaling *doot leggende, sonder... in swemmen* is in het hs. onder aan de bladzijde met een verwijzingsteken toegevoegd en in A - waarschijnlijk tegen L.'s bedoeling - als voetnoot opgenomen. [Dam.]
j A: in een meerder helderheid, of ligt
26 L. heeft hier de acrosomale kap en het postacrosomale deel van de kop van de spermatozoë waargenomen. Zie GURAYA, *Spermatogenesis*, blz. 182.
k hs: sijn sijn

For my part, I cannot understand that there is such a structure in the world, for such a structure would be contrary to the perfection which we observe in all creatures. For as it has been assumed that the animalcules in the male sperm have been created for swimming, as we always see, a structure such as the one described above would be unable to swim because the extremity of the tail, viz. at C, is thicker than at A, while the rest of the tail has the same thickness throughout, whereas in all creatures, and especially in those living in water, which are provided with tails, the ends of their tails are very pointed or thin, so that the water may fill most easily the place from which the animalcules move away.

[+]Now the tails of these animalcules are thickest near their bodies and they grow thinner and thinner (until their ends often escape our sight when the substance in which the animalcules lie or swim is somewhat thick), in the same way as the structure of the tails of all fishes, and as is the case with animals, whose tails also grow thinner and thinner towards the end in proportion to their size. I placed a great many animalcules from the testicles of a ram, as mentioned above, before different magnifying glasses, and I got drawings made a few days before this letter was sent. [+]*Spermatozoa from a ram*.

[+]Fig. 2. DEF shows an animalcule from the male sperm of a ram, lying dead, without any of the moisture in which they swim when they are alive. From this one can see that the tail, which lies slightly curved, is thickest near the body, viz. at D, and becomes thinner and thinner towards F. [+]*fig. XXXVI*.

In the body of the said animalcule, viz. at D and E, are shown two round globules, which appeared clearer or more transparent to the eye[8].

Now as the draughtsman had many of the said animalcules at the same time before his eyes, I ordered him to draw an animalcule whose tail was curved more than that of the others.

[+]Thereupon he drew the animalcule which is shown in Fig. 3, GHIK, GH being the body and GIK the tail. [+]*fig. XXXVII*.

8 L. here has observed the acrosomal cap and the postacrosomal region of the head of the spermatozoon. See GURAYA, *Spermatogenesis*, p. 182.

Int lighaam van dit Dierke, heeft den Teijkenaar, mede eenige deelen[a] aan gewesen, die den selven quam te sien, en al hoe wel de deelen in dit Dierke, niet over een komen, met die deelen die int Lighaam van het Dierke fig: 2 werden aan gewesen, soo sal het ons niet vreemt voorkomen, als wij gedenken, dat nu een Dierke met zijn buijk tegen ons gesigt aan leijt[27], ende dat een ander Dierke niet regt op sijn rugge, maar twintig graaden, na de eene ofte de andere kant is over hellende, ende dus doende, de buijk niet regt tegen ons gesigt leggende, de inwendige deelen van het lighaam, die in een dunne menbrane beslooten leggende[b], ende uijt puijlende zijnde[c], bij gevolg dan, een ander gedaante in ons oog te voorschijn komende[d]; En soo nu een ander Dierke nog twintig graaden verder lag om gewentelt, soo soude het al weder een ander gesigt vertoonen, en in sulken gevalle, souden wij eer het Dierke rondom was gewentelt, agtien bijsondere[28] maaksels van lighame vertoonen.

Onder veele bijsondere legginge, vande staarten vande dierkens, hebbe ik ook[+] het Dierke fig: 4. LMNO. laten afteijkenen, al waar in desselfs lighaam een duijstere langagtige plek werd aan gewesen, ende met LNO. soo als desselfs staart was leggende[29]. [+]*fig. XXXVIII.*

Nog sag den selven[30], digte bij het laast geseijde Dierke, een Dierke leggen, als[+] fig: 5. PQRS. daar in hij mede de deelen na sijn beste vermogen, int lighaam vande selve, als tusschen PQ. heeft aan gewesen, ende desselfs krom geboogen staart, met PRS. [+]*fig. XXXIX.*

Vorders sag ik twee Dierkens digte bij den anderen[31] leggen, die[32] de ligt geloovige wel souden seggen, dat het twee Dierkens waren, die maar eene staart hadden, maar ik versekerde mij, dat[e] de ene staart voor een gedeelte onder den anderen lag, en dat vorders de staarten soo digt aan den anderen[31] lagen, dat men niet wel konde bekennen, dat het twee staarten waren, en welke staarten te samen, in dikte boven andere uijt staaken.

Dog op een andere plaats sag ik mede twee Dierkens in soo danige ordre bij een leggen, aan de welke ik beijde de staarten, die dwars over[f] malkander heen lagen, seer bescheijdelijk[33] konde bekennen.

[+]Fig: 6. TVWX. vertoonen de twee Dierkens, waar van met TV. der selver Lighame werden aan gewesen, ende met WX. der selver te samen leggende staarten. [+]*fig. XL.*

Ik hebbe ook wel agt à. tien Dierkens, soo bij malkanderen sien leggen, dat deselve malkanderen quamen te raken, dit eenige siende, souden[34] uijt soo danig een gesigt, wel oordeelen dat het een lighaam was, maar ik geen ligt geloovige zijnde, bleef op zoo danige soo lang starre oogen, dat ik bescheijdelijk de veelheijt van hare lighame konde bekennen, en ook vande meeste, der selver, de staarten.

a hs: deelen deelen
27 *tegen ons gesigt aan leijt*, naar ons oog gewend ligt.
b A: leggen
c A: zyn
d A: komen
28 *bijsondere*, verschillende.
29 *soo als... leggende*, de wijze waarop zijn staart lag.
30 *Nog*, ook; *den selven*, deze, nl. de tekenaar.
31 *bij, aan den anderen*, bij elkaar.
32 *die*, lees: waarvan.
e hs: dat dat
31 *bij, aan den anderen*, bij elkaar.
f hs: oven
33 *bescheijdelijk*, duidelijk.
34 *dit eenige siende, souden*, sommige mensen zouden, als ze dit zagen.

In the body of this animalcule the draughtsman has also shown some parts which he saw, and although the parts in this animalcule are not the same as those parts which are shown in the body of the animalcule in Fig. 2, this ought not to appear strange to us if we bear in mind that at one time an animalcule lies with its belly turned towards us and that another animalcule does not lie exactly on its back, but inclines twenty degrees towards one side or the other, and that thus, when the belly is not turned exactly towards us, the entrails of the body, which are enclosed in a thin membrane and which bulge, consequently appear differently to us. And if another animalcule had been turned over another twenty degrees, it would have a different appearance again, so that we should see eighteen different structures of bodies before the animalcule had been turned round fully.

Amongst many different windings and inflections of the tails of the animalcules[+] I also ordered the draughtsman to draw the animalcule of Fig. 4, LMNO, where in its body a dark longish spot is shown, while by LNO is shown the posture of its tail.

[+] *fig. XXXVIII.*

Near the last-mentioned animalcule the draughtsman further saw an animalcule[+] as shown in Fig. 5, PQRS, in which he has also depicted as well as he could the parts in its body shown between P and Q, and its curved tail PRS.

[+] *fig. XXXIX.*

I further saw two animalcules lying close together, which a credulous person might have said were two animalcules having only one tail, but I satisfied myself that one tail lay partly underneath the other and that moreover the tails lay so close together that one could hardly see that they were two tails, while the thickness of the two tails together was greater than that of others.

But in another place I saw again two animalcules lying together in the same way, and here I could discern the two tails, which lay across each other, very distinctly.

[+]Fig. 6. TVWX shows the two animalcules, their bodies being denoted by T and V, while WX denotes their joined tails.

[+] *fig. XL.*

I also saw some eight or ten animalcules lying so close together that they touched each other, and some people, if they saw this, might judge from such a sight that this was one body, but as I am not credulous, I continued to stare at it until I could distinctly discern that there were several bodies, and also the tails of most of them.

+Ik hebbe ook goet gedagt, het Dierke uijt het Mannelijk zaad van een Mens, schoon ik het de Hoogh Edele Heeren vande Co: Soci[t] voor desen hebbe toe gesonden[35], al hier weder laten[a] afteikenen, soo als den Autuur[b] seijt dat hij ze ontdekt, het welke ik geseijt hebbe, dat voor mij onaannemelijk was[36]. *+Spermatozoë mens volgens Hartsoeker.*

+Fig 7. ABCD. dus[37] vertoont den Autuur sijn ontdekte dierkens, waar van ABC. het lighaam is, dat men soo langagtig wel sal komen te sien, als men soo een kleijn glase bolletge gebruijkt, als den Authuur seijt, dat hij gedaan heeft, en als dan de gesigt straal van sijn glaasje op het bovenste gedeelte van het lighaam valt. Maar als den selven wat dieper sal in sien, soo sal het lighaam van het Dierke hem wat breeder voor komen. *+fig. XLI.*

Wat nu de staart belangt, hoe kan de Volmaaktheijt, soo een staart geschapen hebben, als ons het uijterste eijnde, als aan D. werd vertoont, en soo het soo was, soo en soude de Dierkens, in soo een lijmagtige stoffe daar ze in zijn, haar staart soo vaardig[11] niet konnen na haar trekken, nog konnen uijt slaan, als de selve int voort swemmen komen te doen.

Als wij nu hier bij doen, dat dese Dierkens in soo een menigte door malkanderen swemmen, als of wij ons in beelden dat wij een pont[38] geerst[39] hadden, ende dat wij het selfde vermengde met twee pont water, en vergeleken de geerst-greijnen, bij de Dierkens, en het water bij de lijmagtige stoffe, daar de Dierkens in swemmen, want in soo een groot getal konnen wij ons wel in[c] beelden, dat de Dierkens onder een[40] swemmen. Dit soo sijnde, moeten wij al weder seggen, hoe dat het te begrijpen is[41], dat de Dierkens, soo een angels gewijse getakte staart konnen hebben, als men ons tragt wijs te maken, en soo sulks was, soo souden zij malkanderen int swemmen alleen niet[d] hinderlijk zijn, maar den een soude den anderen (beeld ik mij in[42]) quetsen[43].

Heeft desen Autuur soo een goede vergroot glas, en soo kleijn als er kan gemaakt werden, laat hem nader beschouwinge daar ontrent doen, hij sal bevinden dat hij gedwaalt heeft[e], en kan hij niet scherper sien, wat sullen wij seggen, daar[44] hij van een geheel Mens komt te spreeken.

35 L. doelt hier op de afbeeldingen bij Brief 35 [22] van november 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, Fig. VI, 1-4, op Plaat XVI.
a A: te laten
b A: seker Auteur
36 De *Autuur* is HARTSOEKER; zie aant. 18 bij deze brief.
37 *dus*, op deze wijze. Men leze voor *dus* een dubbele punt.
11 *vaardige*, snelle.
38 Een *pont* is 475 g.
39 *geerst*, gierst.
c A: ons in
40 *onder een*, bij elkaar.
41 *hoe... is*, L. bedoelt: dat het onmogelijk te begrijpen is.
d A: niet alleen in 't swemmen
42 *beeld ik mij in*, stel ik mij voor.
43 L.'s opvatting is juist. De spermatozoën van zoogdieren zijn zeer uniform van bouw en hebben alle een dun uitlopende staart. Zie GURAYA, SPERMATOGENESIS, blz. 181-182.
e A: heeft gedwaalt
44 *daar*, wanneer; L. bedoelt dat de mededelingen van... dan geheel en al onbetrouwbaar zullen zijn. [Dam.]

[+]I have also thought fit to order another drawing to be made of the animalcule from the male sperm of a man, although I sent it before to the very noble gentlemen of the Royal Society[9], such as the author says he has discovered them, which I have said was implausible to me[10].

[+]*Human spermatozoon according to Hartsoeker.*

[+]Fig. 7. ABCD therefore shows the animalcules discovered by the author, of which ABC is the body, which one will no doubt see thus longish if one uses such a small glass bulb as said by the author, and if the rays of sight of his glass bulb fall on the upper part of the body. But if one looks somewhat more deeply into it, the body of the animalcule will appear somewhat broader to him.

[+]*fig. XLI.*

As for the tail, how can the Perfect Being have created such a tail like the one the extremity of which is shown at D? And if this were so, the animalcules would not be able to draw their tail so nimbly towards themselves in the slimy substance in which they are, nor be able to lash it in the way they do while swimming.

To this we may add that these animalcules swim about in such great numbers as if we imagined that we had a pound[11] of millet and mixed it with two pounds of water, and compared the grains of millet to the animalcules and the water to the slimy substance in which the animalcules swim, for in such great numbers we may no doubt imagine the animalcules to be swimming about. This being so, we must say again: how can it be understood that the animalcules can have such a forked, sting-like tail as people are trying to make us believe; and if this were so, they would not only hinder each other in swimming, but (I think) they might hurt each other[12].

If this author has as good and as small a magnifying glass as can made, let him examine the object more closely again, and then he will find that he has erred; and if he cannot look more accurately, what are we to say when he speaks of a whole man?

9 L. here refers to the pictures accompanying Letter 35 [22] of November 1677, *Collected Letters*, vol. 2, Fig. VI, 1-4, on Table XVI.

10 The *author* is HARTSOEKER; see note 6 on this letter.

11 A *pound* is 475 g.

12 L.'s view is correct. The spermatozoa of mammals are very uniform as to their structure and all of them have a tail which tapers off towards the end. See GURAYA, *Spermatogenesis*, pp. 181-182.

+Ik hebbe hondert, en hondert geslepene Vergroot-glasen, daar van de meeste soo scharp sien, selfs bij duijstere dagen, ende dat bij geen ander als dag ligt, dat de[a] eijnden vande staarten soo danig waren gestelt, als men fig: 7. met D. aan wijst, ik soude die door gaans komen te sien[45], en nu moet ik seggen, dat ik in veel[b] milioenen van Dierkens, die ik voor mijn selven hebbe gesien, en aan andere hebbe getoont, veel malen mij is te vooren gekomen, dat ik de eijnden der selver staarten, niet en hebbe konnen bekennen. +*fig. XLI*. +.

+Het is veele bekent, dat mijn stellinge zijn, dat in soo een Dierke een lam op geslooten leijt, en schoon soo een Dierke sijn in leggende deelen[c], na geen lam waren gelijkende, soo konnen egter[46] de in leggende deelen in korten tijd, wanneer het[47] voetsel inde Baar-moeder ontfangen heeft, de gedaante van een lam, aan nemen. +*Preformatie*.

Dit sal ons niet vreemt voor komen, als[48] wij bij ondervindinge weten, dat een Worm[49], ofte Rusp, wanneer die tot sijn volkome wasdom gekomen is, bij[d] ons geopent, ofte van buijtenen beschouwen werd, gans[e] geen deelen van een Vliegent schepsel, in, ofte aan, het selvige konnen gewaar werden; ende dat soo een Dier, als zijn verandering[50] genaakt, soo stil blijft leggen, als of in 't selve geen leven was, en eenige uren daar na, soo danig is verandert, dat wij het dan een popje noemen, waar aan wij aan eenige vande selve[f], welkers buijtenste vlies door schijnende is, alle de uijt wendige[g] ledematen en selfs de veelheijt van der selver Oogen, seer naakt ons voor komen[51]; waar van in toekomende breder[52].

Dit maaksel van een Vliegende Schepsel, schoon voor onse oogen verborgen, was inde Worm, of Rusp op geslooten, want soo het selve inde Worm, of Rusp, niet op geslooten hadde geweest, soo soude het daar niet in verandert hebben[53], en soo kan het insgelijks met de dieren[h] inde Mannelijke zaaden toe gaan. Maar om int geheijm van soo een kleijn schepsel, als een Dierke int Mannelijke zaad is, in te dringen, agt ik voor den Mensch ondoenlijk.

a A: dat so de
45 *dat de eijnden van de staarten... komen te sien*, dat, als de einden van de staart zo gevormd waren,+ als men in fig. 7 met D aangeeft, ik die altijd te zien zou krijgen.
b A: dat in soo veel
c A: schoon de inleggende deelen van soo een Dierke
46 *en schoon... egter*, en al zouden de in de spermatozoë liggende delen niet op een lam lijken, toch kunnen.
47 *het*, nl. het diertje.
48 *als*, daar, aangezien.
49 *dat een Worm*, lees: dat wij aan een larve. De eerste correctie in A (aant. d) is juist; de tweede (aant. e) brengt geen afdoende verbetering in de zin. [Dam.]
d A: is, en by
e A: wy gans
50 *verandering*, gedaanteverwisseling.
f A: noemen, aan eenige van de welke
g A: alle uytwendige
51 *seer naakt ons voor komen*, voor ons heel duidelijk te zien zijn. - Men leze na *noemen* de redactie van A (zie aant. f).
52 Mogelijk doelt L. hier op het onderzoek dat hij later in zijn Brief 236 [146] van 20 april 1702 beschreef (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 430-452; *Alle de Brieven*, Dl. 14).
53 *soo soude... hebben*, dan zou het daar niet in veranderd zijn (nl. in een vliegend insekt).
h A: Dierkens

I have got hundreds of ground magnifying glasses, most of which give such a sharp picture, even on dull days, in no other light but daylight, that if the ends of[+] the tails were shaped as shown by D in Fig. 7, I should always see them, and now I must say that among many millions of animalcules which I have seen myself and shown to others I have often found myself unable to discern the ends of their tails.

[+]*fig. XLI.*

[+]It is known to many that it is my hypothesis that such an animalcule includes a lamb, and even though the parts lying in such an animalcule do not resemble a lamb, yet the parts lying therein may in a short time assume the shape of a lamb when they have received nourishment in the womb.

[+]*Preformation.*

This will not appear strange to us, since we know by experience that when a larva or caterpillar, when it has become fully grown, is opened by us or examined on the outside, we cannot discern any parts of a flying creature in or on it, and that when its metamorphosis approaches, such an animal remains so motionless as if there were no life in it and a few hours later has changed so much that we then call it a pupa, on some of which, whose outer membrane is transparent, all the exterior parts and even their numerous eyes are very clearly visible to us, of which more will be said later[13].

This structure of a flying creature, though hidden from our sight, was included in the larva or caterpillar, for if it had not been included in the larva or caterpillar, it would not have changed into it; and the same may happen with the animalcules in the male sperm. But I deem it is impossible for man to penetrate into the secret of so small a creature as the animalcule in the male sperm.

13 Possibly L. refers here to the investigation which he described afterwards in his Letter 236 [146] of 20 April 1702 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 430-452; *Collected Letters*, vol. 14).

+Laten wij onse gedagten gaan, op de staart van soo een verhaalt Dierke, moeten wij niet verbaast staan, over de onbegrijpelijke veelheijt, en kleijnheijt van deelen, waar uijt soo een staart bestaat, en wel voornamentlijk, als wij vast stellen[54], dat soo een dun staartgen, met soo veel leden moet versien[a] wesen, naar mate vande staarten van groote dieren, sal[55] de staart sig vaardig, en aan alle kanten konnen bewegen, en dat ijder van die ledekens, niet alleen hare bijsondere musculs[56] moeten hebben, maar ook senuwen, en aders, die het voetsel toe voeren, int kort, de deelen haar[b] kleijnheijt, waar uijt de lighame sijn te samen gestelt, sijn voor ons onbedenkelijk[57]. +*Bouw van de staart*.

+Ik hebbe inde somer het Mannelijk zaad van jonge Hanen, die maar half volwassen waren, weder geobserveert, waar van mijn voornemen is nader beschouwingen te doen, eer ik daar van verder sal komen[c] te seggen[58]. +*Sperma haan*.

Gelijk mijn doen is, niet dan na waarheden te tragten, ende de abuijsen die in eenige zaaken mogten in gesloopen zijn, soo veel in mijn vermogen is, aan te wijsen, ende dat dus doende, de geene[d] die ik kome tegen te spreeken, mijn doen niet qualijk sullen af nemen[e], en zoo ze eenige dwalingen, in mijne ontdekkingen sullen komen aan te wijsen, sij sullen mij dienst doen, te meer, om dat in sulken gevalle, aan leijdinge sal gegeven werden, om naeuwkeurige[f] op merkinge te nemen.

Ik sal af breeken, met versoek, dat[59] mijn onderdanigste[g] gelieft te presenteren, aan de Hoog Edele Heeren leden vande Co. Soci[t] en sal blijven[h] sijne

Wel Edele Heer
Onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek[60].

54 *vast stellen*, ervan overtuigd zijn.
a A: versien moet
55 *sal*, wil.
56 *hare bijsondere musculs*, zijn eigen, (afzonderlijke) spieren.
b A: en haar
57 *de deelen haar kleijnheijt (...) sijn (...) onbedenkelijk*, de kleine afmetingen van de delen... zijn... ondenkbaar.
c A: verder yets kome
58 L.'s onderzoek naar de spermatozoën van jonge hanen is te vinden in Brief 231 [142] van 6 december 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 387-394; *Alle de Brieven*, Dl. 14).
d A: wijsen, soo hoop ik, dat de geene
e A: sullen nemen
f A: naeuwkeuriger
59 *dat*, lees: dat U Ed.
g A: onderdanigste dienst
h A: blyven, enz. *A. van Leeuwenhoek*.
60 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 221 [136] van 28 januari 1701, in dit deel. De verslaggeving van het onderzoek aan spermatozoën wordt voortgezet in Brief 224 [137] van 15 april 1701, in dit deel.

[+]If we let our thoughts run on the tail of the aforesaid animalcule, must we not be amazed at the incredibly large number and smallness of the parts of which such a tail consists? And this in particular if we are firmly convinced that so thin a tail must consist of many segments, in proportion to the tails of large animals, if the tail is to be able to move nimbly on every side, and that each of these segments must have not only its separate muscles, but also sinews and veins, which carry the nourishment; briefly, the smallness of the segments of which the bodies consist is incredible to us. [+]*Structure of the tail*.

[+]In the summer I again examined the male sperm of young cocks which were only half-grown, but I intend to study it further before I say more about it[14]. [+]*Sperm of cock*.

As it is my habit to aim at nothing but the truth and to show as much as I can any errors that may have crept into certain matters, I hope that if I do this, those whom I contradict will not take it ill of me; and if they point out any errors in my discoveries, they will render me a service, the more so because in that case I shall find occasion to make accurate observations.

I will conclude, with the request that you may present my most humble letter to the noble members of the Royal Society, and I remain,

Dear Sir,

Your humble servant

Antoni van Leeuwenhoek[15].

14 L.'s investigation of the spermatozoa of young cocks is to be found in Letter 231 [142] of 6 December 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 387-394; *Collected Letters*, vol. 14).

15 L.'s next letter to SLOANE is Letter 221 [136] of 28 January 1701, in this volume. The account of his investigation of spermatozoa will be continued in Letter 224 [137] of 15 April 1701, in this volume.

Brief No. 221 [136]
28 Januari 1701

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1991, Early Letters L.3.26; 8 kwartobladzijden,[+] met 8 figuren in rood krijt op een afzonderlijk blad.

[+] *afb. 17-24*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 269 (februari 1700 [=1701 N.S.]), blz. 786-792, 8 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 308-319, 8 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 293-303, 8 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 56 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 77-81, 8 figuren (London). - Engelse vertaling van grote delen van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 107. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over gallen op wilgebladeren en de larven van de bladwesp daarin. Beschrijving van de larven van een hyperparasitaire sluipwesp, afbeeldingen van de larve en van de legboor.

Figuren:

[+]In de uitgaven A en C zijn de acht figuren bijeengebracht op één plaat tegenover respectievelijk blz. 310 en 299. In HOOLE zijn de figuren te vinden op Plate XIV, fig. 8-15.

[+]*fig. XLII-XLIX*.

Opmerkingen:

Een eigentijdse, Engelse vertaling bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1992, Early Letters L.3.27; 6 foliobladzijden. Op de vertaling staat geschreven: *L^r. Book No 13, pag 93*.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 26 februari 1700/1, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 212). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 221 [136]
28 January 1701

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London,[+] Royal Society, MS 1991, Early Letters L.3.26; 8 quarto pages, with 8 figures in red chalk on a separate sheet.

[+] *ills 17-24*.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 269 (February 1700 [=1701 N.S.]), pp. 786-792, 8 figures. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 308-319, 8 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 293-303, 8 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 56 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 77-81, 8 figures (London). - English translation of great parts of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, p. 107. - Dutch excerpt.

Summary:

On gall-nuts on the leaves of willow trees and the larvae of the sawfly in them. Description of the larvae of a hyperparasitical ichneumon-fly, pictures of the larva and of the ovipositor.

Figures:

[+]In the editions A and C the eight figures have been combined on a single plate facing pp. 310 and 299 respectively. In HOOLE the figures are to be found on Plate XIV, figs 8-15.

[+]*figs. XLII-XLIX.*

Remarks:

A contemporary English translation is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1992, Early Letters L.3.27; 6 folio pages. On the translation has been written: *L^r. Book No 13, pag 93*.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 26 February 1700/1, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 212). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

D'Heer Hans Sloane[1]

Delft in Holland den 28[e] jannuarij[a] 1701.

Mijn Heer.

Mijn laasten Onderdanigsten, is geweest, den 25[e] Decemb. des voor ledene jaars[2], die ik wil hoopen, dat UEd: sal ter hand gekomen zijn, en neme bij desen de vrijmoedigheijt, van mijne geringe waar nemingen, en aan teekeningen toe te senden.

[+]Ik hebbe weder[3] op[b] eenige Bladeren van Willege boomen, en wel meest op[b] die soort van Willige boomen, welkers bladeren in groenheijt, en groote boven andere uijt steeken, en welke[c] meest geplant werden, om met der selver jonge schueten[4], de vrugt boomen aan[d] heijningen vast te binden als sijnde taijer[5] int binden en daarom soo ik onderrigt ben[6], de naam van Zeem tienen[7] hebben. [+]*Wilgeblad*.

[+]Ik hebbe dese[e] bladeren tot drie distincte reijsen[8] vande Boomen geplukt, ende hebbe de knobbelagtige deelen[9] waar mede eenige bladeren[f] beset waren, geopent, en veele malen bevonden, datter meer dan eene soort van Wormen[10] in deselve lagen, en alsoo ik geen volwassene Wormen inde knobbels ontdekte, soo snede ik eenige knobbels vande bladeren, en ik opende deselve een weijnig, en als ik sag, datter een[+] Worm in was, dekte ik de opening weder toe, en ik dede verscheijde van die knobbels, in een groote glase Tuba, op dat ze inde knobbels haar volkome wasdom mogte bekomen[11]; dog ik konde niet vernemen[12], dat eenige soo groot wierden, dat[13] hare volkome wasdom bequame, hoe wel ik doen ter tijd verscheijde knobbels vernam, daar geen Wormen in waren, ende dat[14] de holligheden vande selve, ten deele met excrementen vande worm, die daar in [+]*Gal*. [+]*Larve*.

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406.
a A: Juny
2 L.'s vorige brief aan SLOANE, waarnaar hij hier verwijst, is Brief 220 [135] van 25 december 1700, in dit deel.
3 In deze zin ontbreekt het gezegdewerkwoord; als aanvulling kan men bij voorbeeld hier lezen: *mijne gedagten* (of: *speculatiën*) *laten gaan*. In A heeft men de omissie gecorrigeerd door met weglating van *op* (twee keer) en toevoeging van de hervattende formule *sig* (lees: *seg*) *ik* deze zin met de volgende te verbinden met als schakel het ene gezegde: *hebbe geplukt*.
b in A ontbreekt: *op*
b in A ontbreekt: *op*
c A: en de welke
4 *schueten*, scheuten, loten.
d A: aan de
5 *als sijnde taijer*, omdat ze taaier zijn.
6 *daarom.. ben*, die daarom, zoals men mij verteld heeft.
7 *Zeem tienen*, wilgetenen die zo soepel zijn als zeemleer; *tienen* is de Hollandse dialectvorm.
e A: hebbe (sig ik) dese
8 *tot... reijsen*, op drie verschillende tijdstippen.
9 *de knobbelagtige deelen*, nl. de gallen.
f A: eenige der selver
10 *Wormen*, larven.
11 *naar... bekomen*, geheel volwassen (volgroeid) zouden geraken.
12 *vernemen*, waarnemen, zien.
13 *dat*, dat ze.
14 *dat*, hoewel.

geweest hadde vervolt[g] waren, ende dat[14] in ijder van dese knobbels, een rond gaatge was, daar uijt de Worm was verhuijst[15].

g A: gevolt
14 *dat*, hoewel.
15 L. heeft hier een wilgegal bestudeerd die veroorzaakt werd door de tot de familie Tenthredinidae, orde Hymenoptera, behorende bladwesp *Pontania proxima* (Lepeletier). L. schreef eerder over wilgegallen in Brief 92 [50] van 14 mei 1686, *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 60-62; in dezelfde brief ook over de galnoten op bladeren van de eik en de distel. Zie over de gallen SCHIERBEEK, 'Ontstaan der gallen'.

Mr. Hans Sloane[1]
Delft in Holland, the 28th of January 1701.

Dear Sir,

My last most humble letter was dated the 25th of December of last year[2]. I hope it will have reached you, and by these presents I take the liberty to send you my modest observations and notes.

[+]I have once more picked some leaves of willow-trees, and that mostly from that sort of willow-trees whose leaves are much greener and larger than those of others and which are usually planted for the purpose of tying the fruit-trees to the fences with their young shoots because they are tougher in tying, for which reason I am told they bear the name of chamois osiers. [+]*Willow-leaf*.

[+]I picked these leaves on three different occasions from the trees and opened the knobby parts with which some of them were covered, and I frequently found that there were larvae of more than one sort in them. And since I discovered no adult larvae in the knobs, I cut some of the knobs off the leaves and I opened them a little.[+] And when I saw there was a larva in it, I covered the opening up again. I placed several of those knobs in a large glass tube, in order that the larvae might attain their full growth in the knobs, but I could not find that any of them grew so large that they attained their full growth, although at that time I found several knobs in which there were no larvae, while their cavities were partly filled with excrements of the larva that had been therein, and that in each of these knobs there was a round hole from which the larva had moved away[3]. [+]*Gall*. [+]*Larva*.

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407.
2 L.'s previous letter to SLOANE, to which he refers here, is Letter 220 [135] of 25 December 1700, in this volume.
3 Here L. has studied a gall on a willow, which had been produced by the sawfly *Pontania proxima* (Lepeletier), which belongs to the family of the Tenthredinidae, order of the Hymenoptera. L. wrote earlier on galls on the willow in Letter 92 [50] of 14 May 1686, *Collected Letters*, vol. 6, pp. 61-63; in the same letter also on the galls on leaves of the oak and thistle. On the gall-nuts see SCHIERBEEK, 'Genesis of gall-nuts'.

[+]Fig: A: BCDE. vertoont een blad van een Willigen Boom, op de welke men seve knobbels komt te sien, daar van eenige een gaatge hebben, als met FGH. werden[a] aan gewesen, en met K werd getoont hoe ik de Worm, in een opgesnede[16] knobbel, hebbe vinden leggen. [+]*fig. XLII*.

Ik vernam ook dat verscheijde Wormkens inde knobbels doot lagen, waar van ik de redenen tragte uijt te vorssen, en wierde eijntelijk gewaar, dat een kleijn Wormke, aan een grooter Worm was vast gehegt, en welk kleijn Wormke geen bequaamheijt hadde om voort te loopen, zijnde aan beijde de eijnde wat spitsagtig, dog meest aan het agterlijf, sijnde met desselfs mond ingedrongen, en vast gehegt, int lighaam vande groote Worm, soo dat mij verscheijde malen bleek, dat dit kleijne Wormke sijn voetsel ende groot makinge[17], vande groote Worm[b] was halende[18].

Ik beelde mijn selven in[19], dat sonder het voetsel van soo danige, of diergelijke Wormen, de kleijne Wormkens niet en souden konnen bestaan, want ze waren met geen werktuijgen versien[20], om op een blad van een boom, haar te konnen vast houden.

[+]Hoe nu dese laaste Wormkens, inde holligheden vande knobbels sijn gekomen, is voor mij onbekent, en ook onnaspuerlijk; Maar laten wij ons in beelden[21], dat de eerste ofte groote Wormen[c] van een Eij, dat van een Vlieg[22], op, of in, een Willige blad is geleijt, is voortgekomen, en dat de Worm, de vaaten in het Willige blad hebbende door knaagt, soo[d] een uijt vlietende stoffe is voort gekomen, die[23] de Worm heeft omvangen, ende dat dus[24] een knobbelagtig deel op het blad is gegroeijt, en het wormke daarin is beslooten geworden. [+]*Ontstaan van gal*.

Dat[25] eenige tijd daarna, een tweede en kleijnder vliegje op die knobbel is komen sitten, die door desselfs werktuijg[26], een gaatge inde knobbel gemaakt heeft[e], waar in een[f] Eijtge heeft geleijt, uijt welk Eijtge voort gekomen is, het verhaalde kleijne wormke, dat de eerste en grooter Worm verslonden en tot voetsel en grootmakinge[g] gebruijkt heeft[27].

a A: werd
16 *opgesnede*, opengesneden.
17 *groot makinge*, groei, groeistoffen.
b in A ontbreekt: *Worm*
18 L.'s waarnemingen zijn correct. Hij beschrijft hier de larve van een hyperparasitaire sluipwesp (*Angitia vestigialis* of *Pimpla* (*Epiurus*) *vesicaria*).
19 *beelde mijn selven in*, ben van mening.
20 *waren... versien*, beschikten niet over organen.
21 *laten... in beelden*, laten wij ons voorstellen, we moeten ons maaar voorstellen.
c A: worm
22 *van een Vlieg*, door een vliegend insekt.
d A: daar uyt soo
23 *dat de Worm... die*, dat, toen de larve de vaten in het wilgeblad had doorgeknaagd, daar uit zoveel vocht is gevloeid, dat het.
24 *dus*, op die wijze, zo.
25 De hier beginnende zin is, evenals de vorige bijzinnen, afhankelijk van *laten wij ons in beelden*.
26 *door desselfs werktuijg*, met zijn (daartoe bestemd) orgaan, d.w.z. de legboor.
e A: heeft gemaakt
f A: in het een
g hs: groomakinge
27 L.'s verklaring is correct. Zie ook aant. 18.

Half julij plukten ik op nieuw verscheijde Willige bladeren, daar de knobbels op stonden, met dese handelde ik als ik met de voor gaande hadde gedaan, en sag dat veele Wormkens[h], seer na hare volkome groote[i] hadde bereijkt[28].

h A: wormen
i A: grootheid
28 *seer na... bereijkt*, nagenoeg volgroeid waren. De eieren van het eerste legsel van de bladwesp worden begin mei gelegd; de larven daarvan zijn in juni of juli volgroeid.

[+]Fig. A. BCDE represents a leaf of a willow-tree, on which one sees seven knobs, some of which have a hole, as shown by F, G, H, and by K is shown how I found the larva lying in a knob I had cut up. [+]*fig. XLII*.

I also saw that several larvae lay dead in the knobs, of which I tried to find out the reason; and at last I became aware that a small larva was attached to a bigger larva, which small larva was unable to move, both ends being somewhat pointed, but most of all at the hind part of the body, and having penetrated with its mouth into and attached itself go the body of the big larva, so that it appeared several times to me that this small larva got its nourishment and growth from the big one[4].

I am of opinion that the small larvae would not be able to subsist without the nourishment from these or similar larvae, for they had no organs by means of which they could hold on to a leaf of a tree.

[+]It is unknown to me and also inscrutable how these last-mentioned small larvae have got into the cavities of the knobs, but let us imagine that the first or big larva has come out of an egg which has been laid on or in a willow-leaf by a fly, and that, after the larva has gnawed through the vessels in the willow-leaf, a flowing substance came out of them, which enveloped the larva, and that thus a knobby part has grown on the leaf, in which the larva became enclosed. [+]*Origin of gall*.

And that some time later a second and smaller fly settled on that knob, which fly by means of its organ made a hole in the knob, in which it laid a little egg, from which the aforesaid little larva came forth, which devoured the first and bigger larva and used it for its nourishment and growth[5].

In the middle of July I again picked several willow-leaves on which the knobs were present. With these I proceeded as I had done with the former, and I saw that many larvae had almost attained their full growth[6].

4 L.'s observations are correct. He describes here the larva of a hyperparasitical ichneumon-fly (*Angitia vestigialis* or *Pimpla (Epiurus) vesicaria*).
5 L.'s explanation is correct. See also note 4.
6 The first clutch of eggs of the saw-fly is laid in the beginning of May; the larvae from these are fully-grown in June or July.

[+]Na dat de knobbels ontrent 8. dagen, inde glase tuba hadden geweest, opende ik een vande knobbels, en ik sag dat het Wormke tot een Tonneke[29] was geworden, als wanneer[30] ik 13. à. 14. Tonnekens uijt de knobbels haalden, en in andere knobbels, waren de Wormkens, nog tot haar volkome wasdom niet gekomen. [+]*Metamorfose*.

Ik vond ook in eenige knobbels, eenige vande kleijne verslindende Wormkens, (ik noem ze verslindende Wormkens, om dat deselve een Worm verslinden, die wel 50. maal grooter is, dan[a] zij zijn) die ik oordeelde dat alsoo verre gekomen waren, dat[31] sonder meer voetsel te gebruijken, in vliegende schepsels souden veranderen, dese sloot ik mede in een glase Tuba.

Ik hadde geen andere gedagten, of dese geseijde Tonnekens waren van diergelijke maaksel, als wij sien, dat de Tonnekens van onse gemene Vliegen[32] zijn, dat is wanneer soo een worm in een Tonneke sal veranderen, dat dan de huijt vande Worm korter[b] werd, ofte in krimpt, en verstrekt voor[33] een vaster en korter huijt, het welke[34] wij dan een Tonneke noemen, sonder datter eenig gespin te weeg gebragt werd[35c], gelijk in veele andere vliegende schepsels geschiet.

Dese Tonnekens hadden een bruijne roode[36] Couluur aan genomen, en als ik soo een Tonneke quam te openen, vond ik het Wormke nog in zijn geheel leggen, schoon het Wormke wel 14[d]. dagen, in het Tonneke hadde op geslooten geweest, en als ik eenige deelen van het Tonneke voor het Vergroot glas stelde, sag ik dat ik in mijn meninge hadde gedwaalt, want dit Tonneke, en was nog van het gespin, nog[37] van de huijt van het Wormke; Maar mosten[e] oordeelen[38], dat het van het gewas van[f] het blad[39], was, voortgekomen, want het verbeelde[40] taks gewijse deelen, en uijt die Taks gewijse deelen, quamen kleijnder sprankjens[41] voort, en hoe menigte van knobbels die[g] ik opende, soo en hebbe ik niet een Tonneke inde knobbels gevonden; als alleen in die knobbels, die ik inde glase Tuba hadde op geslooten, al hoe wel ik in[+] fig: A: met L. heb aan gewesen, een Tonneke leggende inde knobbel[h]. [+]*fig. XLII*.

29 *Tonneke*, pop.
30 *als wanneer*, op welke tijd, bij welke gelegenheid.
a A: als
31 *dat*, dat ze.
32 *gemene Vliegen*, gewone vliegen.
b A: van het Wormke wat korter
33 *verstrekt voor*, dient als.
34 *het welke*, nl. welke fase van de gedaanteverwisseling.
35 *eenig... gebragt werd*, enig spinsel gemaakt wordt.
c in het hs. ontbreekt: *werd*
36 *bruijne roode*, donkerrode.
d A: veertien
37 *en was... nog*, was niet van het spinsel (afkomstig), noch.
e A: moste
38 *mosten oordeelen*, ik moest (eig. wij moesten) wel concluderen.
f A: uyt
39 *het gewas van het blad*, het materiaal waaruit het blad bestaat. Het gebruik van *gewas* als stofnaam is ongewoon.
40 *verbeelde*, zag eruit als.
41 *sprankjens*, zijtakjes.
g A: dat
h A: knobbels

[+]After the knobs had been in the glass tube for about eight days, I opened one of the knobs and saw that the little larva had become a little pupa. I then took thirteen or fourteen little pupae out of the knobs, and in other knobs the larvae had not yet attained their full growth. [+]*Metamorphosis*.

In some of the knobs I also found some of the small devouring larvae (I call them devouring larvae because they devour a larva which is some fifty times bigger than they are themselves), which I thought had already grown so much that they would change into flying creatures without using any more food. I enclosed these larvae also in a glass tube.

I could not but think that the said little pupae had the same structure as we find in the little pupae of our ordinary flies, i.e. when such a larva is about to change into a little pupa, the skin of the larva becomes somewhat shorter or shrinks and serves as a firmer and shorter skin, a phase which we then call a little pupa, without any cocoon being formed, as happens with many other flying creatures.

These little pupae had taken on a dark red colour, and when I opened such a little pupa, I found the little larva lying entire therein, though the little larva had been enclosed in the little pupa for at least a fortnight. But when I placed some parts of the little pupa before the magnifying glass, I saw that I had been mistaken, for this little pupa consisted neither of the cocoon nor of the skin of the little larva, but I was bound to think that it had been formed from the material of the leaf, for it looked like branched parts, and from those branched parts came smaller branches. And though I opened a great many knobs, I did not find any little pupae in the knobs except in those knobs which I had enclosed in the glass tube, although I represented,[+] by L in Fig. A, a little pupa lying in a knob. [+]*fig. XLII*.

+Eenige weeken verloopen zijnde vernam ik dat uijt de verbeelde[42] Tonnekens, swarte Vliegen[43] waren voort gekomen, die aan het agterste van hare lighame, lange angels gewyse deelen hadden; andere Vliegjens, en hadde soo veel niet konnen uijt werken, dat in het verbeelde Tonneke soo een opening hadden gemaakt om uijt te komen[44], en dus[a] alleen maar haar hooft was buijten stekende, en soo stervende[45b]. +*Bladwesp.*

Uijt dese Tonnekens waren ook voort gekomen, een tweede soort van Vliegjens, die wat kleijnder waren, en met geen Angels gewijse deel agter aan hare lighamen waren versien.

Vande geseijde kleijne Wormkens, die ik geseijt heb dat de groote[c] Wormen verslonden, sag ikker twee die haar[46] tragten te omspinnen; maar alsoo deselve, om de groote ruijmte daar ze in lagen, haar gespin, rondom haare lighame niet konden voltrekken[47], soo maakten zij haar gespin, dat seer weijnig was, aan de eene zijde van hare lighame, waar door ik mij in beelde[48], dat ik haar verandering[49], des te beter soude komen te sien.

Dog dese verandering geschiede in soo een korten tijd, dat ik de selve niet en quam te sien, en[d] gelijk de Motten, Zijd-worm, Cappelle, en veele Vliegen, welkers pooten, en[e] wieken enz:[50] in der selver verandering ordentelijk nevens den anderen[51], als in een vlies beslooten leggen, soo lagen de hoornen[52] en pooten, van dit verhaalde kleijne schepsel, ijder mede wel in een vlies[f], dog gescheijde van het lighaam, en gelijk[53] nu ijder poot, en hoorn, gesepareert van het lighaam af lagen, soo lag een angels gewijse deel, op het agter lijf.

Dese soo genaamde popjens, die seer wit waren, sag ik dat na weijnig dagen swartagtig wierden, en na verloop van nog eenige dagen, datter Vliegjens uijt voort quamen, hebbende agter aan het lijf uijt steeken, het hier vooren geseijde Angels gewijse deel, dat wel twee derden deelen, van haar lighaams lengte, was uijt makende.

+Fig: 1. verbeeld het geseijde vliegje, soo groot als het ons int bloote oog te vooren komt, al waar met CD. aan gewesen werd, der selver lange dunne Angels gewijse deel, dat wij oordeelden een Angel[g] te sijn[54]. +*fig. XLIII.*

42 *verbeelde*, veronderstelde.
43 *Vliegen*, vliegende of gevleugelde insekten.
44 *en hadde... te komen*, waren er niet in geslaagd in het veronderstelde popje een zodanige opening te maken, dat ze eruit konden komen.
a A: die dus
45 *dus... stervende*, daardoor stak alleen hun kop maar uit de opening en zo waren ze gestorven.
b A: storven
c A: grooter
46 *haar*, zich.
47 *haar gespin... voltrekken*, zich niet rondom konden inspinnen.
48 *mij in beelde*, dacht, verwachtte.
49 *haar verandering*, hun gedaanteverwisseling.
d in A ontbreekt: *en*
e in A ontbreekt: *en*
50 *en gelijk... enz*:, en terwijl de poten en vleugels enz. van de motten, zijdewormen, vlinders en veel vliegende insekten.
51 *nevens den anderen*, naast elkaar.
52 *hoornen*, voelsprieten.
f A: een dun vlies
53 *gelijk*, terwijl.
g hs: Agel
54 In fig. 1 wordt de parasitaire sluipwesp afgebeeld.

[+]When some weeks had passed by, I saw that from the supposed little pupae had come forth black flies which had long sting-like parts at the hind part of their bodies. Other little flies had not been able to manage to make in the supposed little pupa an opening large enough for them to get out of it; so only their head stuck out of the opening, and thus they had died. [+]*Saw-fly*.

From these little pupae had also come forth little flies of a second sort, which were somewhat smaller and did not have a sting-like part at the hind part of their bodies.

Among the said small larvae which, as I have said, devoured the bigger larvae I saw two which were trying to form a cocoon around themselves, but since, because of the large space in which they lay, they could not complete their cocoon around their bodies, they made their cocoon, which was very small, on one side of their bodies, on which account I expected that I should be able to see their change all the better.

But this change took place in so short a time that I could not see it. While with moths, silk-worms, butterflies, and many flies the legs, wings, etc. during their change lie regularly enclosed side by side as it were in a membrane, the horns and legs of the aforesaid small creatures also lay each in a thin membrane, but separate from the body, and while each leg and horn lay separate from the body, a long sting-like part lay at the hind part of the body.

I saw that these so-called pupae, which were very white, after a few days became blackish, and that after a few more days little flies came out of them, on the hind part of whose bodies stuck out the aforesaid sting-like part, which constituted at least two thirds of the length of their body.

[+]Fig. 1 represents the said little fly, as large as it appears to the naked eye, in which CD represents its long, thin, sting-like part, which we thought to be a sting[7] [+]*fig. XLIII*. [+].

7 [+]In fig. 1 the parasitical ichneumon-fly is depicted.

Dit verbeelde[42] Angels gewijse deel, bragten wij voor het Vergroot-glas, en sagen als doen, dat het niet minder als na een Angel was gelijkende[55], want het was[+] beset, met een groote menigte van dunne hairtgens, als met fig: 2. AB. werd aan gewesen, en het scheen mij toe, dat het rondom geslooten was[56]. [+]*fig. XLIV*.

Alsoo ik nu in gedagten nam, of dit Angels gewijse deel, niet wel een kooker van een Angel mogte zijn, soo tragte ik deselve van een te scheijde dat mij gelukte, en doen quam mij den Angel te voorschijn, waar van ik alleen de punct vande selve,[+] met der selver zaags gewijse deelen als fig: 3. EF. kome aan te wijsen. [+].

Wanneer ik eens en ander maal desen Angel was beschouwende, beelde ik mij in[57], datter nog een Angel in beslooten lag, dier halven tragten ik dien Angel van[a] een te scheijden, dat bij mij volbragt wierde, en ik haalde uijt fig: 3. EF. twee distincte[58] Angels, die van een ende deselve maaksels waren, waar van ik maar een kleijn gedeelte[+] van een van deselve, hebbe laten af teijkenen, gelijk als met fig: 4: GH. werd aan gewesen. Zijnde ijder van die Angels, aan twee zijden versien, met zaags gewijse tanden, of weerhaaken. Als wanneer ons quam te blijken[59], dat de zaags gewijse tanden[+] fig: 2. EF[60]. niet eijgen waren[61]; maar dat die tanden, aan de inleggende Angels behoorden. [+]*fig. XLV*. [+]*fig. XLVI*. [+]*fig. XLIV*.

[+]Want als wij uijt fig: 3. de Angels hadden genomen, mosten wij oordeelen, dat het geene wij voor een Angel hadde aan gesien, inder daat, maar voor een tweede[+] kooker diende, en[b] welke tweede kooker met fig: 5. IK. werd aan gewesen; in welk deel de holligheijt, daar in de Angels gelegen hebben, mede werd aangewesen. [+].

Gelijk nu de holligheijt vande tweede kooker werd aangewesen soo werd ook[+] in fig: 4. mede een holligheijt vertoont, uijt welke laaste holligheijt, wij in gedagten namen, of in ijder vande Angels hare holligheden[62] niet wel een scharp nat, mogt[c] op geslooten zijn, dat wij fenijn noemen. [+]*fig. XLV*. [+]*fig. XLVII*. [+]*fig. XLVI*.

Uijt dese ontdekkingen, konnen wij ons nu wel in beelden[19], dat soo danige Vliegjens niet alleen Eijertgens op de Bladeren leggen, maar dat deselve een[d] opening in het vlies van het Blad konnen maken, en in soo danige openinge een Eijtge plaatsen, en uijt deselve een Wormke voort komende[63], van de uijt vlietende sappen, die door het ontstukken knagen vande vaaten werden veroorsaakt knobbels groeijen[e].

42 *verbeelde*, veronderstelde.
55 *dat... gelijkende*, dat het in het geheel niet op een angel leek.
56 [+]In fig. 2 is de koker van de legboor afgebeeld.
57 *beelde ik mij in*, begon ik te denken.
a A: Angel weder van
58 *distincte*, verschillende, afzonderlijke.
59 *Als wanneer.. blijken*, daarbij bleek mij.
60 [+]Hier vergist L. zich. Hij bedoelt *fig: 3. EF*.
61 *niet eijgen waren*, niet behoorden bij.
b in A ontbreekt: *en*
62 *vande... holligheden*, van de holten van de angel.
c hs: mog
19 *beelde mijn selven in*, ben van mening.
d A: deselve door haar Angels een
63 *en uijt... komende*, en dat, als daaruit een larfje voortkomt.
e A: konnen groeyen

We placed this supposed sting-like part before the magnifying glass and then we saw that it was not like a sting at all, for it was covered with a great many thin[+] hairs, as shown in Fig. 2 by AB, and it appeared to me that it was closed all round[8]. [+]*fig. XLIV*.

As I considered whether this sting-like part might not be the case of a sting, I tried to separate it, in which I succeeded, and then the sting appeared, of which I[+] have only shown the point, with its serrate parts, in Fig. 3: EF. [+].

When I examined this sting again and again, I began to think that a second sting was enclosed therein. I therefore tried to split the sting, which was accomplished by me, and I took out of EF in Fig. 3 two different stings, which had the same structure. I ordered only a small part of one of them to be drawn, as is shown by[+] GH in Fig. 4, each of those stings being provided on two sides with serrate teeth or barbed hooks. And then it became clear to us that the serrate teeth did not belong[+] to EF[9] in Fig. 2, but that those teeth belonged to the enclosed stings. [+]*fig. XLV*. [+]*fig. XLVI*.

[+]For when we had removed the stings out of Fig. 3, we were bound to assume that what we had taken to be a sting in actual fact only served as a second case,[+] which second case is shown by IK in Fig. 5, in which part the cavity in which the stings have lain is also shown. [+]*fig. XLIV*. [+]. [+]*fig. XLV*. [+]*fig. XLVII*.

[+]Now while the cavity of the second case is shown, in Fig. 4 also a cavity is shown, and in view of this we considered whether in the cavity of each of the stings there might not be contained a sharp liquor, which we call poison. [+]*fig. XLVI*.

From these discoveries it is easy for us to gather that such little flies not only lay eggs on the leaves, but that by means of their stings they can make an opening in the membrane of the leaf and place an egg in such an opening, and that when a little larva comes out of it, knobs may grow in consequence of the flow of the saps caused by the gnawing of the vessels.

8 [+]In fig. 2 the sheath of the ovipositor has been depicted.

9 [+]L. makes a mistake here. He means *fig: 3. EF*.

Vorders quam mij ook een kleijn Vliegje, uijt een kleijn Wormke te voorschijn, dat sijn agterlijf[64a], mede angelsgewijse, was toe loopende, seer na[65] van die soort van Vliegjens, gelijk ik gesien heb, dat voortkomen uijt eenige aelbesse luijsjens[66].

Ik hadde ook uijt de geseijde knobbels, vande Willige bladeren, twee soo danige popjens[b] gehaalt, die niet grooter waren als grove santgens[67], die ik voor vergroot glasen gestelt hebbe[c], om soo een kleijn schepsel te laten afteijkenen, maar drie uren daar na, quam ik ze te missen, waar uijt ik besloot, dat ze in die tijd Vliegjens waren geworden, en weg gevlogen.

[+]Ik hebbe ook wel doode Wormkens uijt de knobbels gehaalt, sonder dat ik een Wormtje, dat dit Wormtje mogt verslonden hebben, daar ontrent sag, ende dat[68] op soo een doot Wormke, twee langagtige witte deeltgens lagen, die soo kleijn ware, dat[d] mijn bloote oog ontweken, en welke deeltgens ik mij in beelde[19], dat Eijtgens waren, want ik en konde aan het selve geen deel bekennen, dat na een worm was gelijkende, dog den derden dag, waaren uijt de geseijde, of verbeelde[69] Eijtgens, twee Wormkens gekomen, net van soo danigen maaksel, als de hier vooren geseijde Wormkens, die de grooter Wormkens[e] verslinden. [+]*Parasitering*.

[+]Vorders nam ik een kleijn verslindent Wormke, van een grooter Wormke dat doot lag, en waar uijt het sijn[f] voetsel was trekkende en ik plaasten het op een levend Wormke, en sag dat het aanstonts, sijn mond vast hegte, in het levende Wormke, welk levend Wormke een groot gewelt gebruijkte[70], soo met sijn lighaam te buijgen, uijt te rekken, in te halen, en sig om te wentelen, om van het kleijne Wormke ontlast te sijn: Maar des niet tegenstaande bleef het verslindende[g] Wormke, sonder plaats te veranderen, sig vast houden. [+]*Sluipwesp*.

Soodanig verslindent Wormke, als het tot sijn volkome wasdom was gekomen,[+] was soo groot als[h] met fig: 6. werd aangewesen[71]. [+]*fig. XLVIII*.

Ik hadde soo een Wormke, soo als het in een popke was verandert, voor een Vergroot glas staan, dat ik den Teijkenaar in de hand gaf, om het selve af te teijkenen. [+].

64 *dat sijn agterlijf*, waarvan het achterlijf. - De vorm *afterlijf* in A is de Hollandse dialectvorm.
a A: afterlijf
65 *seer na*, ongeveer; lees: ongeveer als het achterlijf.
66 *gelijk... luijsjens*, zoals ik ze heb zien voortkomen uit sommige aalbesseluisjes. L. verwijst hier naar de op de kleine besseluis (*Aphis schneideri* Börn) parasiterende sluipwesp (*Aphidius* spec.). Zie Brief 219 [134] van 26 oktober 1700, m.n. aant. 48 en 67, in dit deel.
b A: kleyne popjens
67 Het volume van *grove santgens* is 0,659 mm^3.
c hs: hebbende
68 *en dat*, lees: en gezien dat.
d A: datse
19 *beelde mijn selven in*, ben van mening.
69 *verbeelde*, veronderstelde.
e hs: Womkens
f A: waar uyt sijn
70 *een groot gewelt gebruijkte*, al zijn krachten inspande.
g A: kleyne verslindende; hs: verslinde
h A: groot in ons bloote Oog, als
71 [+]In fig. 6 wordt de larve van de parasitaire sluipwesp afgebeeld; in fig. 7 de daaruit ontstane pop.

[+]Fig: 7. ABCDEF. vertoont een popje, dat des avonts een Wormke hadde geweest, ende des morgens[i] dus[72] was verandert, in welke verandering, het[73] een seer dun huijtge was af gestroopt. [+]*fig. XLIX*.

i hs: mogens
72 *dus*, zo (nl. in een popje).
73 *het*, er.

Furthermore a little fly came out of a little larva, the hind part of whose body also ended in a sting, much like the sort of flies I have seen coming out of some currant lice[10].

I had also removed from the said knobs of the willow-leaves two such little pupae no bigger than grains of coarse sand[11], which I placed before magnifying glasses, in order to have such a small creature depicted, but three hours afterwards I missed them, from which I concluded that they had become little flies in the meantime and had flown away. +.

+I also took dead larvae out of the knobs, without being able to see thereabouts a little larva that might have devoured this larva, and I saw that on such a dead larva there lay two longish white particles, which were so small that they escaped my naked eye. I thought these particles were eggs, for I could not detect thereon anything resembling a larva, but on the third day there had come out of the said or supposed eggs two little larvae, of exactly the same structure as the aforesaid little larvae which devour the bigger larvae. +*Parasitization*.

+Furthermore I took a small devouring larva out of a bigger larva which was dead and from which it drew its nourishment, and I put it upon a living larva and saw that it immediately fastened its mouth on the living larva, which living larva used great force, by bending, stretching, contracting, and winding its body, to get rid of the small larva, but for all that the small devouring larva kept its hold, without moving away. +*Hymenopterous parasite*.

When this devouring larva had attained its full growth, it had to our naked eye the size that is shown by Fig. 6[12].

I placed such a little larva, as changed into a pupa, before a magnifying glass, which I handed to the draughtsman for him to depict.

Fig. 7. ABCDEF shows a pupa which had been a larva in the evening and in the morning had changed in this way, during which change it had cast a very thin skin.

10 L. refers here to the hymenopterous parasite (*Aphidius* spec.) which is to be found on the black currant aphid (*Aphis schneideri* Börn). See Letter 219 [134] of 26 October 1700, and in particular notes 16 and 18, in this volume.

11 +The volume of *grains of coarse sand* is 0,659 mm^3.

12 In fig. 6 the larva of the hymenopterous parasite is depicted; in fig. 7 the pupa which comes into being from this.

Gelijk nu het Wormke sijn lighaam uijt kerven of krinkels[74], bestond, soo behielt dit popje mede de kerven, of kinkels[a].

Aan dit schepsel, konde men niet alleen der selver pooten, maar de ledekens[b] aan deselve bekennen.

Met CG. ende DG. werden de twee hoornen aan gewesen, en hoe wel[c] deselve nog in een dun vliesje beslooten lagen, soo konde men seer klaar, alle de leden vande selve bekennen, en ze waren los van het lighaam gescheijden[d], als alleen[75], dat ze aan het hooft vast waren.

Gelijk[76e] dit Wormtje eer dat het verandert, en verandert sijnde in een popje seer wit is, en[77] eenige dagen daarna, beginnen de oogen, die met B en E. werden aan gewesen, de welke[f] ijder uijt veele gesigten[78] bestaan, een bruijne[79] couluur, die na een paars[g] is hellende[80] aan te nemen.

Ik hebbe verscheijde van dese Wormkens gehad, en hoe ik getragt heb, om te mogen[81] sien, hoe dat een Wormke in een popke veranderde, soo en hebbe ik het niet konnen te sien krijgen, om dat de verandering in korte tijd geschiede.

[+]Ik hebbe in een voor gaande Brief, UEd. laten toe komen, hoe dat de Wormkens uijt de kaas, in tonnekens waren verandert, en dat uijt die[h] Tonnekens Vliegjens waren voortkomende[82]. [+]*Kaasworm*.

Ik kan niet na laten hier nevens te voegen, dat ik waar genomen heb, dat wanneer de kaas-wormkens in Tonnekens waren verandert, ook[83] in die tonnekens in popkens veranderde, ende dat soo danige popkens, nog beslooten lagen in een dun vliesje[84].

Laten wij ons nu inbeelden[21], dat soo een huijtge dat een Tonneke verbeelt[40], het Wormke verstrekt voor[33] een scherm, en schilt, na de maal de kaas Wormkens niet gemaakt zijn[85], als haar verandering genaakt, om haar te om spinnen, gelijk veele schepsels doen, om soo doende, van hare Vianden niet verslonden te werden, en soo dit kaas Wormtge, in sijn verandering, niet met een hart huijtge was begaaft,

74 *kerven, of krinkels*, segmenten. Het eerste woord ziet op de insnoeringen tussen de segmenten; het tweede meer op de indruk van gekronkeldheid. Het woord *kinkels* aan het eind van de zin is synoniem met *krinkels*, maar het is waarschijnlijker, dat L. ook daar *krinkels* had willen schrijven.
a A: krinkels
b hs: ledeken
c A: alhoewel
d A: afgescheyden
75 *als alleen*, behalve.
76 *Gelijk*, terwijl.
e A: gelijk nu
77 Hierna leze men met gewijzigde zinsvolgorde: beginnen, enige dagen daarna, de ogen enz.
f A: en welke
78 *gesigten*, facetten.
79 *bruijne*, donkere.
g A: na paars
80 *is hellende*, neigt.
81 *mogen*, kunnen.
h A: de
82 L. doelt hier op Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.
83 *ook*, lees: zij ook.
84 Blijkbaar bedoelt L. hier met *tonneke* het omhulsel, de pophuid, en met *popke* het daarin liggende diertje.
21 *laten... in beelden*, laten wij ons voorstellen, we moeten ons maaar voorstellen.
40 *verbeelde*, zag eruit als.
33 *verstrekt voor*, dient als.
85 *niet gemaakt zijn*, er niet voor geschapen zijn.

dat wij een Tonneke noemen, soo soude na alle aparentie, de meeste Wormkens, door het dierke de Mijt, die in menigte op de kaas sijn, verslonden, ende tot spijs gebruijkt werden.

As the body of the larva consisted of segments, this pupa also retained the segments.

On this creature one could discern not only its legs, but also the segments of the latter.

CG and DG represent the two horns, and although they were still enclosed in a thin membrane, one could discern very clearly all their segments, and they were separate from the body except that they were attached to the body.

While this little larva is very white before its change and when it has changed into a pupa, a few days later the eyes, which are shown by D and E and each of which consists of many facets, begin to assume a dark colour tending to violet.

I have had several of these little larvae, but however much I tried to see how a larva changed into a pupa, I could not see it, because the change took place in a short time.

[+]In a previous letter I informed you that the little larvae from cheese had changed into little pupae, and that from the little pupae there came little flies[13].

[+] *Cheese-worm.*

I cannot omit to add that I have observed that when the cheese larvae had changed into little pupae-skins, they also change within those little pupae-skins into pupae, and that these pupae in turn were enclosed in a thin membrane.

Now let us imagine that this skin, which represents the little pupa, serves the little larva as a protection and shield, since the cheese larvae have not been made to form a cocoon when their change approaches, as do many creatures, in order not to be devoured by their enemies, and if this cheese larva were not provided during its change with a hard skin, which we call a little pupa, to all appearances most of the larvae would be devoured and used as food by the mites, of which there are a great many on the cheese.

13 L. refers here to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

Ik hebbe in die tijd, wanneer ik vande verandering vande kaas-Wormkens tot Vliegjens schreef, eenige Vliegjens, die op mijn Comptoir[86], uijt Wormkens waren voort gekomen, die in een glas op geslooten waren: kaas tot haar voetsel gegeven, en daar in[a] waargenomen, dat de Vliegjens vande Kaas waren eetende, en soo ras als deselve in Vliegjens waren verandert, versamelden[87] deselve, en kort daar aan leijdenze op de kaas langwerpige Eijeren, en daar na storven de eene voor, ende de andere na.

Uijt dese Eijeren zijn jongen voort gekomen, die vande kaas spijsde, en wanneer ik oordeelde dat eenige haar volkome wasdom hadde, en wij geen meer warme dagen hadden te verwachten, nam ik ses vande grooste Wormkens, die ik in een glaasje op sloot, en bij mij gedragen[88b], en na verloop van eenige dagen, sag ik dat vier vande selvige in Tonnekens waren verandert, ende datter[c] twee Wormkens doot lagen, ende datter[d] twee Vliegjens door het glas vlogen.

Dit geseijde hebbe ik nog vervolgt, inde maant jannuarij, ende de selve uijt komst gehad, schoon[89] de[e] Wormkens eer ik die bij mij was dragende, weijnig of geen beweginge daar aan te[f] bekennen was; Maar warm werdende, bewogenze[g] als of het in de soomer hadde geweest.

Ik opende een Tonneke, daar geen Vliegje uijt gekomen was, en ik haalden uijt het selvige een doot vliegje, dat sijn selven uijt sijn inleggende vliesje hadde gearbeijt, maar soo het mij toe scheen, niet[h] magtig hadde geweest, om uijt het tonneke te breeken. Ik sal onder des blijven[i].

Mijn Heer.
UE: Onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek[90].

86 *Comptoir*, werkvertrek. Zie voor de inrichting van zo'n comptoir aant. 38 bij Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78.
a in het hs. ontbreekt: *en daar in*
87 *versamelden*, paarden.
88 *gedragen*, lees: *droeg*, als in A, of *gedragen heb*.
b A: droeg
c A: verandert, dat 'er
d A: dat
89 De zin *schoon... te bekennen was* is in A verbeterd; zie de varianten e en f.
e A: schoon aan de
f A: geen beweginge te
g A: bewogenze sig
h hs: niet niet
i A: blyven, enz. A. *van Leeuwenhoek*.
90 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 227 [139] van 21 juni 1701, in dit deel.

In the days when I was writing about the change of the cheese larvae into little flies I gave cheese as food to some little flies which had come out of larvae in my study[14] and which were shut up in a glass, and I observed that the little flies ate of the cheese, and as soon as they had changed into little flies they copulated, and shortly afterwards they laid oblong eggs on the cheese and then died one after the other.

Out of these eggs there came young ones, which fed on the cheese, and when I thought that some of them had attained their full growth and we could not expect any more warm days, I took six of the biggest larvae, which I enclosed in a small glass and carried about with me. And after a few days I saw that four of them had changed into little pupae, that two little larvae were dead, and that two little flies were flying about in the glass.

I did the same thing in the month of January with the same result, although there was little movement, if any, in the little larvae before I carried them about with me; but when they became warm, they moved as if it were summer.

I opened a little pupa out of which no little fly had come and I removed from it a dead fly, which had worked itself out of its enclosing membrane, but which, as it seemed to me, had not been able to break out of the little pupa. I will remain meanwhile, etc.

Dear Sir.

Your obedient servant

A. van Leeuwenhoek[15].

14 *study*, work-room. For the layout of such a study see note 29 on Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, p. 79.

15 L.'s next letter to SLOANE is Letter 227 [139] of 21 June 1701, in this volume.

Brief No. 222
9 Februari 1701

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Leiden, Universiteitsbibliotheek, B.P.L. 885, 3 kwartobladzijden.

GepubliceerdIn:

De Navorscher 14 (1864) [= Nieuwe Reeks, 4], blz. 351-352. - Vrijwel volledige Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

Over poriën in wilgehout en een advies over verbetering van turf.

Letter No. 222
9 February 1701

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in Leiden, Universiteitsbibliotheek, B.P.L. 885; 3 quarto pages.

Published in:

De Navorscher 14 (1864) [= Nieuwe Reeks, 4], p. 351-352. - Practically complete Dutch text.

Summary:

On pores in willow-wood, and an advice on the improvement of peat.

D'H[r] Frederik Adriaan
Baron van Rhede etc. etc.[1]
Delft desen 9. Feb. 1701.

Hoog Edele Wel Geboore Heere.

Na presentatie van mijn onderdanigste dienst, en dankbaarheijt voor het onverdient onthaal, gaat hier nevens volgens af spraak de Copie van mijn Brief rakende de Veen stoffe enz: Maar neme[2] ook de vrijmoedigheijt, een afschrift van diergelijke tweede brief UE: Hoog Ed: Wel Geboore Heere toe te senden[3].

[+]Ik kome inde brief van... Meij 1700. te seggen, van[4] sagt en buijgsaam willigen Hout dat op het Welzand[5] wierde uijtgegraven. [+]*Wilgehout*.

Dit was Hout dat uijtgegraven wierde doen UE. Hoog Edele wel geboore Heere, een door gravinge liet doen, om de Vijver ofte kom, die om het Hof van Renswoude loopt, te vereenigen[6]. Van welk Hout, ik een stukje mede nam, om thuijs komende het selvige na mijn vermogen te beschouwen, alsoo ik mij in beelde[7] dat dit Hout lange tijd int water hadde gedreven, eer dat het na de gront gesakt, of onder het sand geworpen was; en daar door de bederffelijkheijt, al onderworpen[8] was geweest, ende dat dus[9] de meeste porij[10] waar uijt het Hout bestaat, van binnen soude vergaan zijn, dog hoe sagt soo danig Hout is, soo bevond ik dat alle de porij nog in haar geheel waren.

[+]Ik hebbe voor leden soomer tot Aerhem[11] zijnde, veel Turf sien ontschepen, die men tot mij seijde dat uijt het Veen quam, ontrent het dorp dat inde kaart Veenendaal genoemt werd[12]. [+]*Turf*.

Ik nam een stukje van die Turff, en thuijs komende ondersogt ik het selvige, en vond daar in mede al eenige aan merkende[13] saken, maar hebbe daar van geen aantekeninge gehouden.

1 De brief is gericht aan FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312. L.'s vorige brief aan VAN REEDE is Brief 211 [125] van 2 juni 1700, in dit deel.
2 *neme*, ik neem.
3 De bedoelde twee brieven zijn Brief 210 [126] van 20 mei 1700 en - waarschijnlijk - Brief 215 [129] van 10 juli 1700, beide aan de raadpensionaris ANTHONIE HEINSIUS, in dit deel.
4 *te seggen, van*, te spreken over.
5 *Welzand*, waterige, moerassige zandgrond.
6 In de zin ontbreekt het zinsdeel dat zou aangeven, waarmee de vijver of kom - dat is de grote vierkante vijver waarin het kasteel Renswoude ligt - *verenigd* werd. L. doelt hier op het graven van het kanaal dat die kom moest verbinden met de waterloop van de beken, opdat de gewenste doorstroming kon plaats vinden. Dit kanaal, dat later het Nieuwe Canaal werd genoemd, loopt in het verlengde van de oprijlaan recht op het kasteel af, geheel naar het model van Versailles. Zie TAETS VAN AMERONGEN, *Renswoude*, blz. 6.
7 *mij in beelde*, meende.
8 *de bederffelijkheijt, al onderworpen*, al aan rotting onderhevig.
9 *dus*, zo.
10 *porij*, de in de 17de eeuw gebruikelijke vorm voor het meervoud *poriën* (vgl. *WNT*, Dl. 12, kol. 3483).
11 *Aerhem*, oude vorm van *Arnhem* (vgl. *Nomina Geographica Neerlandica*, Dl. 3, blz. 25).
12 Zie voor de ontginning van het veen bij Veenendaal STOL, *De veenkolonie Veenendaal*.
13 *aan merkende*, opmerkelijke.

Mr. Frederik Adriaan
Baron Van Rhede, etc. etc[1].
Delft, the 9th of February 1701.

Very Honourable Sir,

After presentation of my most humble services and my gratitude for the undeserved reception, I enclose herewith, according to the agreement, the copy of my letter concerning the peat, etc. But I also take the liberty to send you a copy of a similar second letter[2].

[+]In the letter of... May 1700 I spoke about soft and flexible willow-wood that was dug up out of the marshy sand soil. [+]*Willow-wood*.

This was wood that was dug up when Your Honour caused a cut through to be made in order to connect the pond or basin surrounding the garden of Renswoude[3]. Of this wood I took a bit along to observe it as well as I could when I returned home, since I thought that this wood had floated a long time in the water before it had sunk to the bottom or had been cast under the sand, and consequently had been subject to putrefaction. And thus most of the pores of which the wood consists would have decayed on the inside; but however soft this wood was, I found that all the pores were still intact.

[+]Last summer, when I was in Arnhem, I saw a good deal of peat being unloaded, which I was told had come from the peat bog, near the village designated as Veenendaal on the map[4]. [+]*Peat*.

I took a bit of that peat, and when I had returned home, I observed it and found in it also some remarkable things, but I did not keep any notes about them.

1 The letter is addressed to FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE (1659-1738). See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313. L.'s previous letter to VAN REEDE is Letter 211 [125] of 2 June 1700, in this volume.
2 The two letters referred to are Letter 210 [126] of 20 May 1700 and - probably - Letter 215 [129] of 10 July 1700, both to the Grand Pensionary ANTHONIE HEINSIUS, in this volume.
3 That constituent of the sentence is lacking, which should have signified to what the pond or basin - i.e. the big square pond, which surrounds the castle Renswoude - was *joined*. L. here refers to the digging of the canal which was to link that basin to the watercourse of the brooks, in order to create the wished-for circulation. This canal, afterwards named the New Canal, runs straight towards the castle, in continuation of the driveway, closely following the model of Versailles. See TAETS VAN AMERONGEN,*Renswoude*, p. 6.
4 See for the exploitation of the peat bog near Veenendaal STOL, *De veenkolonie Veenendaal*.

Dese Turf sag ik dat niet vast aan een klevende, maar seer ligt van malkanderen was brekende uijt welk gesigt ik in gedagten nam, of men dat Veen niet soude konnen verbeteren, als men het selvige inde Schuijt, ofte op het land gebaggert zijnde met de voeten ofte met laarsen aan de beenen, voor een weijnig tijd, door malkanderen trapte, of als[14] knede, ende dit verrigt hebbende, dan met borden[15] onder de voeten het op gebaggerde gelijk trapte. Waar door beelt ik mij in, de Turf niet alleen vaster, ofte aan een klevende[16], maar ook int verbranden langer soude duuren en hier van soude men met een vierkante roede[17] bagger, een proef konnen nemen.

Laat nu aan een Roede op gebaggerde Veen, een Arbeijder de tijd van een ure besteden om deselve te door kneden, ofte te doortrappen, en voor Arbeijt Loon[18] genieten 1 ½ st[19], soo sal op ijder tonne Turf dat maar ¼ stuijver komen te bedragen[20].

Gelieft het mij ten goede te nemen, dat ik UE. Hoog Edele Wel Geboore Heere, met dese mijne geringe gedagten ben lastig vallende, en sal onder des blijven sijne

Hoog Edele Wel Geboore Heere
Alderootmoedigsten en Verpligten Dienaar.
Antoni van Leeuwenhoek[21].

14 *als*, als het ware.
15 *borden*, plankjes.
16 *aan een klevende*, lees hierna: *zou worden*.
17 Een *vierkante roede* is 14,19 m^2.
18 *voor Arbeijt Loon*, als arbeidsloon.
19 *st*, afkorting voor *stuijver*.
20 Een roede uitgebaggerd veen leverde 6 tonnen turf op. Zie de berekening en aant. 77 aan het eind van Brief 210 [126] van 20 mei 1700, in dit deel.
21 L.'s volgende brief aan VAN REEDE is Brief 229 [141] van 26 augustus 1701, (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 379-386; *Alle de Brieven*, Dl. 14).

I saw that this peat did not stick firmly together, but broke very readily apart, from which sight I considered whether this peat could not be improved if the latter, after it bad been scooped into the barge or on the land, were trod or kneaded as it were for some time with the feet or with boots on the legs. And after having done this, one then levelled the matter thus scooped up with boards underneath the feet. In consequence of this I think that the peat not only would become more firm or stick together, but would also last longer in burning. And this might be tested with a square rod[5] of mud.

Now if a labourer were to spend one hour on a rod of scooped peat to knead or thread it thoroughly, and if he were to receive 1 ½ penny as wages, this will amount to only ¼ of a penny for every ton of peat[6].

Please excuse me for importuning you, Very Honourable Sir, with these humble ideas of mine. Meanwhile I remain,

Very Honourable Sir,
Your most humble and obliged servant,
Antoni van Leeuwenhoek[7].

5 A *square rod* is 14,19 m^2.

6 Dredging a rod of peat bog yielded 6 tuns of peat. See the calculation and note 27 at the end of Letter 210 [126] of 20 May 1700, in this volume.

7 L.'s next letter to VAN REEDE is Letter 229 [141] of 26 August 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 379-386; *Collected Letters*, vol. 14).

Brief No. 223
8 April 1701

Gericht aan: Burgemeesteren ende Regeerders der Stad Delft.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript en de bijlagen bevinden zich te Rotterdam, Gemeentearchief, Archief van Delfshaven, Inv. no. 7, Dossier Different Koolmaat.

Gepubliceerd in:

Rotterdamsch Jaarboekje, 4e Reeks, 1 (1933), blz. 56. - Nederlandse tekst van de brief, niet van de bijlagen.

Korte inhoud:

Berekeningen van het verschil tussen de koolmaten van Delft en Rotterdam.
Berekening voor het meten van de inhoud van een piramide.

Opmerkingen:

Het dossier over de koolmaat bestaat uit de volgende stukken:

1. Een eigenhandig geschreven en ondertekende brief van L. van 8 april 1701, 1 foliobladzijde, aan de achterzijde geadresseerd aan de burgemeersters en regeerders van de stad Delft. Hierbij behoort een *Copie* van een aantekening van COCCEJUS, waarvan in de brief sprake is, eveneens 1 foliobladzijde. De *Copie* is niet door L. geschreven.

2. Een eigenhandig geschreven en ondertekende brief van L. van 2 foliobladzijden, niet gedateerd, aan de achterzijde geadresseerd aan *Burgemeesteren ende Regeerders der Stad Delft*, inhoudende een berekening van de Rotterdamse en Delftse kolenmaten en een vergelijking daarvan.

3. Een door L. eigenhandig geschreven, maar niet ondertekend en niet gedateerd stuk van 1 foliobladzijde, eveneens inhoudende een berekening en een onderlinge vergelijking van Rotterdamse en Delftse kolenmaten. Voor zover valt op te maken uit de vouwen van het papier is dit stuk niet bij de onder 2 genoemde brief ingesloten geweest.

4. Een door L. eigenhandig geschreven stuk van ongeveer ¾ foliobladzijde, niet ondertekend en niet gedateerd, over de berekening van de inhoud van een pyramide. Dit stuk staat in verband met de stukken onder 2 en 3.

5. Een stuk *Memoria voor de Heer Engelbrecht Maertens Graswinckell*, 1 dubbelgevouwen foliobladzijde, niet van de hand van L. en niet ondertekend.

6. Een korte aantekening op een losse foliobladzijde, niet door L. geschreven. In de linker benedenhoek staat een vermenigvuldiging waarvan het cijferschrift volkomen overeenkomt met de hand van L. Dit blad is dus waarschijnlijk in zijn bezit geweest.

[Dam.]

In deze uitgave worden de stukken die onder 1 tot en met 4 genoemd worden, gepubliceerd.

Letter No. 223
8 April 1701

Addressed to: Burgomasters and governors of the City of Delft.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript and the enclosures are to be found in Rotterdam, Municipal Archive, Archive of Delfshaven, Inv. no. 7, Dossier Different Koolmaat.

Published in:

Rotterdamsch Jaarboekje, 4th Series, 1 (1933), p. 56. - Dutch text of the letter, not of the enclosures.

Summary:

Calculating the difference between the coal measures of Delft and Rotterdam. How to calculate the volume of a pyramid.

Remarks:

The dossier on the coal measure consists of the following documents:

1. A letter written and signed by L. himself, dated 8 April 1701, on the back addressed to the burgomasters and governors of the city of Delft (one folio). Enclosed with this is a *Copy* of the note written by COCCEJUS (one folio) which is referred to in the letter. This *Copy* was not written by L.

2. A letter written and signed by L. of two folio's, no date, on the back addressed to the *Burgomasters and Governors of the City of Delft*; this contains a calculation and comparison of the Rotterdam and Delft coal measures.

3. A document of one folio, written by L. but not signed or dated, without an address, which also contains a calculation and comparison of the Rotterdam and Delft coal measures. If the creases in the paper are taken into account it would seem that this document has not been enclosed with the letter mentioned under 2.

4. A document of about ¾ folio, written by L. but not signed or dated, on how to calculate the volume of a pyramid. This document relates to the ones mentioned under 2 and 3.

5. A document of one folded double folio, entitled *Memoria voor De heer Engelbrecht Maertens Graswinckell*, not written by L. and unsigned.

6. A brief note on a separate page, not written by L. At the bottom of the page, in the left corner, one finds a multiplication; the way in which the figures are written corresponds in every particular with L.'s handwriting. Therefore this document has probably been in the possession of L.

[Dam.]

In the present edition the documents 1-4 are published.

Delft desen 8e April 1701.

Wel Edele groot Agbare Heeren.[1]

Ik hebbe gisteren voor de middag, twee Brouwers die Directuurs onder deselve[2] zijn, aangesprooken, die tot mij seijden dat[3] des nade middaags bij den anderen[4] souden komen, en dan ook na sien, het geene ik haar quam voor te houden[5] ontrent de kool-maat[6].

Hier op komt des avonts een vande Brouwers, mede brengende haar resolutieboek, waar in den selven mij aanwees de aanteekinge vande kool-maten, die de Heer Coccejus[7] hadde te boek gestelt, waar van ik een afschrift versogt, dat soo aanstonts wierde int werk gestelt, dat hier nevens is gaande.

Dese Brouwer bevestigde mijn seggen, te weten dat 8. hoet[8] koolen tot Rotterdam gemeten, ende weder tot Delft gemeten sijnde, met de kool-maat aldaar in gebruijk, 9. Hoet koolen sullen uijt maken. Met verder bij voeginge, dat wanneer hij 16. hoet koolen tot Rotterdam gekogt, ende aldaar gemeten; ende tot Delft weder verkogt ende gelevert te hebben, 18. hoet koolen quam uijt te maken.

Ik wensche bequaamheijt te hebben, om UE Wel Ed: groot Agb te konnen dienen, en sal blijven. Hare

Wel Edele Groot Agb Heeren

Ootmoedigen en Verpligten Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek.

1 Blijkens het adres aan de achterzijde van het dubbele foliovel is de brief geadresseerd aan de heren Burgemeesteren en Regeerders der Stadt Delft. De brief is met enkele kleine onnauwkeurigheden afgedrukt in het *Rotterdamsch Jaarboekje*.
2 *onder deselve*, onder hen, in de groep van de brouwers.
3 *dat*, dat zij.
4 *bij den anderen*, bij elkaar.
5 *quam voor te houden*, voorgelegd had.
6 *kool-maat*, kolenmaat, de maat waarmee (steen)kolen werden gemeten. Het waren cilindrische houten maten, versterkt met ijzeren banden.
7 Waarschijnlijk is hier bedoeld JOHAN HENDRIK COCCEJUS (gest. 1712), griffier van de Leenen van Holland en geheimschrijver van de Generaliteits-Rekenkamer (*Rotterdamsch Jaarboekje*, 1933, blz. 56).
8 *hoet*, hoed. Het hoed was een inhoudsmaat voor droge waren. Het Amsterdamse hoed werd bij het invoeren van het metrieke stelsel berekend op 1172 l.

Delft, the 8th of April 1701.

Right Honourable Sirs[1].

Yesterday in the forenoon I spoke to two brewers who are directors among their colleagues, who told me that they were to meet each other in the afternoon and then would also consider, what I had put before them with regard to the coal measure[2].

After this in the evening one of the Brewers came, and brought with him their book of resolutions, in which he pointed out to me the note on the coal measures which Mr. Coccejus[3] had committed to writing, of which I requested a copy, which was being made at once, which is enclosed herewith.

This brewer confirmed what I had said, to wit that 8 *hoet*[4] of coal measured at Rotterdam, and again measured at Delft by the coal measure in use there, will make 9 *hoet* of coal. He further added that when he had bought 16 *hoet* of coal at Rotterdam, measured there, and when he had sold them again and delivered them at Delft, they came to 18 *hoet* of coal.

I wish to be able to serve you, Right Honourable Sirs, and remain,

Right Honourable Sirs,
Your humble and obliged servant, Antoni van Leeuwenhoek.

1 As is evident from the address on the back of the double folio, the letter is addressed to the Burgomasters and Governors of the City of Delft. The letter has been printed, with some slight inaccuracies, in the *Rotterdamsch Jaarboekje*.
2 The coal measures were cylindrical barrels of wood, reinforced with iron hoops.
3 The person referred to here is probably JOHAN HENDRIK COCCEJUS (d. 1712), clerk of the Fiefs of Holland and secretary of the Auditor's Office of the States General (*Rotterdamsch Jaarboekje*, 1933, p. 56).
4 The *hoet* was a dry measure. When the metrical system was introduced, the *hoet* of Amsterdam was computed at 1172 l.

+Copie

+*Aantekening van Coccejus*.

Den 23 Junii 1685 sijn de Heeren Van der Wal en Van Hurck na Rotterdam geweest, om nader te verneemen, hoe danige regt Rotterdam hadde om 38 ℊℊ :[9] in een hoet koolen te ontfangen en te laete meeten, en hebben aldaer nader verstaen, 't geen de Directeurs[10] al hadden beginnen uijt te vorschen, dat[11] op de klachten van de Stadt Amsterdam in den Jaere 1679. nauw ondersoeck was gedaen, op het onderscheijt vande Amsterdamse en Rotterdamsche mate, terwijl[12] Amsterdam met 38 en Rotterdam met 32 ℊℊ : quam te meeten, en nogtans Amsterdam quam te klaagen dat de mate van Rotterdam te groot was. dat[13] gedeputeerde van de Stadt Rotterdam neevens koolmeesters tot 2 mael toe sijn geweest tot Amsterdam en aldaer naer overslaen der Maete[14] bevonden hebben dat de 32 ℊℊ : van Rotterdam even soo veel quamen te houden, als de 38 ℊℊ : van Amsterdam, waer op dan gevolgt is, dat door gecommitteerde Raaden een ℊℊ : is doen maaken, van 't welck aen de Stadt van Rotterdam een van Cooper nevens Missive van dato den 9 Octob[er] 1679 tot Model van een egale Coolmate is toegesonden, van 't welcke de 38 ℊℊ : Justeman[15] 32 maten van de oude uijtmaken, na 't welcke dan de maten voor de meesters dan[16] is gereguleert[17], en van die tijd aff soo tot Rotterdam als tot Amsterdam bij 38 ℊℊ : gemeeten, zijnde de groote van het oude hoet[18] behouden, op dat de Engelsche en Schotten bij verkleijningh van maet, tot nadeel der Ingeseetenen het profijt niet soude inde beurs gejaegt werden; als de welcke niet konnende gepersuadeert werden van de verkleeninge vande maet[19], tot geen affslagh op het hoet koolen souden hebben konnen gebragt werden.

9 ℊℊ :, afkorting voor *aggel* of *achtel*, d.i. achtste deel. Vanouds werd het hoed verdeeld in 32 achel. Dat gold eigenlijk voor alle soorten droge waren. In Amsterdam echter werd alleen voor steenkolen het hoed in 38 maat verdeeld. Die maat werd allengs naar analogie van de andere verdeling van het hoed ook achel genoemd. Later is bij gelijkblijvende hoed voor de hele provincie Holland een aparte steenkoolverdeling van het hoed ingesteld, namelijk in 38 (Amsterdamse) achel of maat.

10 *Directeurs*, waarschijnlijk ook hier directeuren van brouwerijen.

11 *dat*, namelijk dat.

12 *terwijl*, omdat.

13 *dat*, sluit aan bij *hebben aldaer verstaen*.

14 *naer overslaen der Maete*, na het overgooien van de ene maat in de andere.

15 *Justeman*, precies.

16 *dan* is overtollig.

17 *is gereguleert*, zijn vastgesteld.

18 *het oude hoet*, het hoed dat in gebruik was in de periode dat COCCEJUS zijn aantekening schreef, evenals toen L. zijn brief schreef.

19 *als de welcke... van*, omdat deze, aangezien ze er niet van overtuigd kunnen worden, dat het hoed verkleind is.

[+]Copy

[+]*Note by Coccejus*.

On the 23d of June Messrs Van der Wal and Van Hurck went to Rotterdam in order to inquire more closely what right Rotterdam had to receive and to permit the measuring of 38 ℊℊ :[5] in a *hoet* of coal, and there they further learned what the directors[6] had already begun to find out, namely that upon the complaints of the city of Amsterdam in the year 1679 a close enquiry had been made into the difference between the Amsterdam and the Rotterdam measure, because Amsterdam happened to measure by 38 and Rotterdam by 32 ℊℊ :, and yet Amsterdam came to complain that the measure of Rotterdam was too large. They also learned that a deputy of the city of Rotterdam together with the coal masters twice went to Amsterdam and there found, after one measure had been thrown into the other, that the 32 ℊℊ : of Rotterdam held as much as the 38 of Amsterdam; consequently, *gecommitteerde Raaden*[7] caused a measure of an ℊℊ : to be made, a copper duplicate of which was sent to the city of Rotterdam together with a letter of the 9th of October 1679, as a model of a regular coal measure, of which the 38 ℊℊ : exactly equalled 32 measures of the old one; then the measures were fixed for the masters according to this one, and from that time onwards the measuring both in Amsterdam and Rotterdam was done by 38 ℊℊ :, maintaining the size of the old *hoet*[8], in order that the profit would not fall into the purse of the English and the Scots if the measure was to be reduced, to the disadvantage of our citizens; because the former could not be convinced that the measure was diminished, they could not be brought to lower the price of a *hoet* of coal.

5 ℊℊ :, an abbreviation of *aggel*, or *achtel*, i.e. eighth part. Traditionally, the *hoet* was divided into 32 achel. Actually, this was the case with all kinds of dry goods. Yet in Amsterdam the *hoet* was divided, only for coals, into 38 *maat*. Gradually this *maat* also came to be called *achel*, by analogy with the other division of the *hoet*. Afterwards a separate division of coals in the *hoet* was decreed throughout the province of Holland, the *hoet* remaining the same: to wit, into 38 *achel* or *maat* (of Amsterdam).

6 *directors*, probably here too directors of breweries.

7 *gecommitteerde Raaden*, title of an advisory committee of the States of Holland and West Friesland.

8 The old *hoet*, the *hoet* still in use in the period when COCCEJUS wrote his note (1685), as well as at L.'s time of writing.

Edele groot Ag[b] Heeren[20]

[+]Ik hadde gedagt, dat[21] het verschil, vande hoegrootheijt der kool-maten door in gietinge van water, en gewigt[22], als voor de oogen te stellen[23], maar siende dat de maten van hout waren, ende daar bij niet water digt, soo hebben wij sulks niet konnen verrigten, en om deselve[24] door de voet maat[25] de nette[26] groote te seggen, soo veel de konst[27] toe laat, is mede niet doenlijk, ten insigte vande[28] menigte ijsere banden, daar de maten van binnen mede beslagen zijn. Wij hebben egter na ons vermogen de grootheyt gemeten, de ijsere banden en een kleijn verschil, van een gebrooke deel[29], aan een sijde gestelt[30].

[+]*Meting van koolmaten.*

20 De brief is blijkens het adres aan de achterzijde van het dubbele foliovel gericht aan de Burgemeesteren en Regeerderen der Stad Delft. Hier begint het document dat met nr. 2 in de Opmerkingen is aangegeven.
21 Het woord *dat* na *Ik hadde gedagt is* door het gebruik van de infinitief *te stellen* overtollig geworden.
22 Met *gewigt* zal de bepaling van het gewichtsverschil bedoeld zijn.
23 *als voor de oogen te stellen*, als het ware zichtbaar te maken.
24 *deselve*, lees: *van deselve*, ervan.
25 *voet maat*, in voeten verdeelde maatstok.
26 *nette*, nauwkeurige.
27 *konst*, wetenschap, vakkennis.
28 *ten insigte vande*, met het oog op de, wegens de.
29 *deel*, plank, duig.
30 *aan een sijde gestelt*, buiten beschouwing gelaten.
Zie voor L.'s manier van rekenen DIJKSTERHUIS, 'Wiskunde', en voor L.'s kwaliteiten als wijnroeier SCHIERBEEK, 'Landmeten en wijnroeien'.

Right Honourable Sirs[9]

[+]I had planned to demonstrate, as it were, the difference as to size between the coal measures by filling them with water and noting the weight; but in view of the fact that the measures were made of wood, and, moreover, not waterproof, we were unable to accomplish this; and it is also impossible to tell the exact capacity by means of the ruler, as far as expert knowledge allows, owing to the multitude of iron bands with which the measures are fitted out on the inside. Yet we have measured the size as well as we could, leaving out of account the iron bands and a small difference of a broken stave[10].

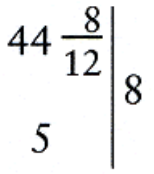
[+]*Measurement of coal measures*.

9 As is evident from the address on the back of the double folio, the letter is addressed to the Burgomasters and Governors of the City of Delft. Here begins the document enumerated as no. 2 in the Remarks.

10 For L.'s way of calculating see DIJKSTERHUIS, 'Mathematics in Leeuwenhoeck's letters', and for L.'s capacities as a gauger of (wine) casks SCHIERBEEK, 'Landmeten en wijnroeien'.

De binne hoogte vande stadts kool-maat op vijf distincte plaatsen gemeten, waar van de eerste uijt de gront tot de bovenkant hooge[31]

31 *hooge*, de laatste letter is moeilijk interpreteerbaar. Waarschijnlijk is het een *e* met een uitzonderlijk lange, eerst naar beneden gaande ophaal, die diende om de laatste centimeter van de regel te vullen. Naast de tabel met de vijf metingen staan twee delingen, die eveneens moeilijk leesbaar zijn. Ter hoogte van *de hoogte int midden* staat:

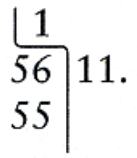


448/12

8

5

Iets meer naar rechts staat:

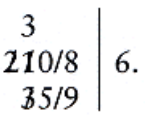


1

56 11.

55

Onderaan het eerste blad staat in de benedenmarge een niet geheel afgewerkte en ten dele met horizontale strepen doorgehaalde deling:



3

210/8 6.

35/9

Deze globale deling van 359 op 2108 is in het vervolg van de brief met de vereiste nauwkeurigheid uitgevoerd.

is . . . . . $8\frac{11}{12}$ duijm

2e hoogte . . . . $8\frac{11}{12}$

3 . . . . . $9\frac{1}{12}$.

4e . . . . . $8\frac{11}{12}$.

de hoogte int midden $8\frac{10}{12}$.

comt . . . . . $44\frac{8}{12}$. duijm. Voor de gemedieerde hoogte $8\frac{11}{12}$ duijm.

Den diameter soo vande bodem, als van de binne rand is $17\frac{4}{12}$ duijm.

is	811/12 duijm
2e hoogte	811/12
3	91/12.
4e	811/12.
de hoogte int midden	810/12.
comt	448/12.duijm. Voor de gemedieerde hoogte 811/12 duijm.

Den diameter soo vande bodem, als van de binne rand is 174/2 duijm.

De vrage is hoe veel lichamelijke duijmen de maat groot is.

The height on the inside of the coal measure of this town, measured on five separate places, the first of which is from the bottom up to the top[11]

is . . . . . $8\frac{11}{12}$ inches

2nd height . . . . $8\frac{11}{12}$

3.. . . . . $9\frac{1}{12}$.

4th. . . . . $8\frac{11}{12}$.

the height in the centre $8\frac{10}{12}$.

makes . . . . $\overline{44\frac{8}{12}}$. inches. For the average height $8\frac{11}{12}$ inches.

The diameter both of the bottom and of the rim on the inside is $17\frac{4}{12}$ inches.

is 8 11/12 inches

11 Next to the table with the five measurings are two divisions which are also difficult to read. 1 is on a level with *de hoogte int midden*.

$$\begin{array}{l|l} 44\,\frac{8}{12} & 8 \\ 5 & \end{array}$$

44 8/12

8

5

Slightly to the right one finds

$$\begin{array}{l|l} \lfloor 1 & \\ 56 & 11. \\ 55 & \end{array}$$

1

56 11.

55

At the bottom of the first page in the lower margin there is a division not quite finished and partly crossed out with horizontal strokes:.

$$\begin{array}{l|l} 3 & \\ 2\not{1}0/8 & 6. \\ \not{3}5/9 & \end{array}$$

3

2~~1~~ 10/8 6.

~~3~~ 5/9

This rough division of 2108 by 359 is executed with the required accuracy in the sequel of the letter.

2nd height	8 11/12
3.	9 1/12.
4th	8 11/12.
the height in the centre	8 10/12.
makes	44 8/12. inches. For the average height 8 11/12 inches.

The diameter both of the bottom and of the rim on the inside is 17 4/12 inches.

The question is how many cubic inches go into the measure.

14—11—17$\frac{4}{12}$

		23	
17$\frac{4}{12}$		59 7	
119		3311	236$\frac{1}{2}$
176		1444	
6		11	
301			
11	comt seer na 236$\frac{1}{2}$	lighamelijke duijmen voor de groote van	
301		8$\frac{11}{12}$ gemedieerde hoogte	de bodem.
301			
3311		1888	
		4$\frac{1}{2}$	
	6. deelen is $\frac{1}{2}$	118$\frac{1}{4}$	
	4 is $\frac{1}{3}$	78$\frac{2}{3}$	
	1 is $\frac{1}{12}$	19$\frac{1}{2}$	
	comt	2108$\frac{7}{12}$	lighamelijke duijmen voor den inhout.

14-11-17 4/12

		23	
17 4/12		59	7

119		3311	236½
176		1444	
6		11	

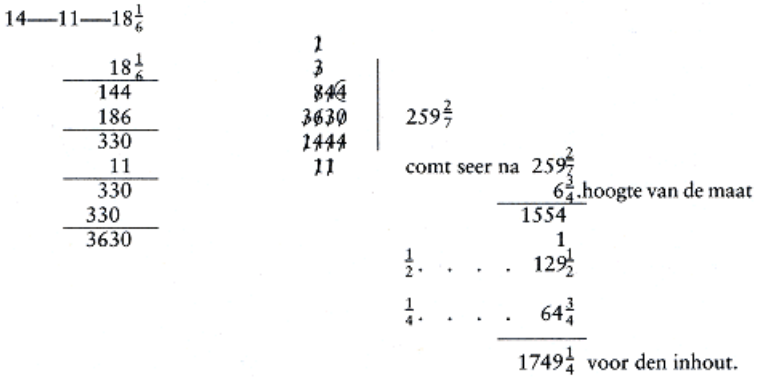
301			
11 comt seer na		236½ lighamelijke duijmen voor de groote van de bodem.	

301			
301		8 11/12 gemedieerde hoogte	
---		---	
3311		1888	
		4½	
6. deelen is	½	118¼	
4 is	⅓	78⅔	
1 is	1/12	19½	
		---	

comt		2108 7/12 lighamelijke duijmen voor den inhout.

De Rotterdamze kool maat ons vertoont[32], is bevonden doorgaans[33] van een ende deselve hoogte te sijn, te weten, 6¾ duijmen.

Den diameter soo op den bodem, als boven binnens rants, is 18⅙ duijm.



14-11-18⅙

	1		
18⅙	3		

144	844		
186	3630	259 2/7	

330	1444		
11	11	comt seer na 259 2/7	

330			6¾.hoogte van de maat

330			1554

3630			1
		½	129½
		¼	64¾

			1749¼ voor den inhout.

32 *ons vertoont*, die men ons getoond heeft.
33 *doorgaans*, overal.

14—11—17 4/12

17 4/12		23	
119		597	
176		3311	236 ½
6		1444	
301		11	
11	comes very close to	236 ½	cubic inches for the size of the bottom
301		8 11/12	average height
301			
3311		1888	
		4½	
6. parts is	½	118¼	
4. parts is	⅓	78⅔	
1. part is	1/12	19½	
makes		2108 7/12	cubic inches for the volume.

14-11-17 4/12

		23	
17 4/12		597	

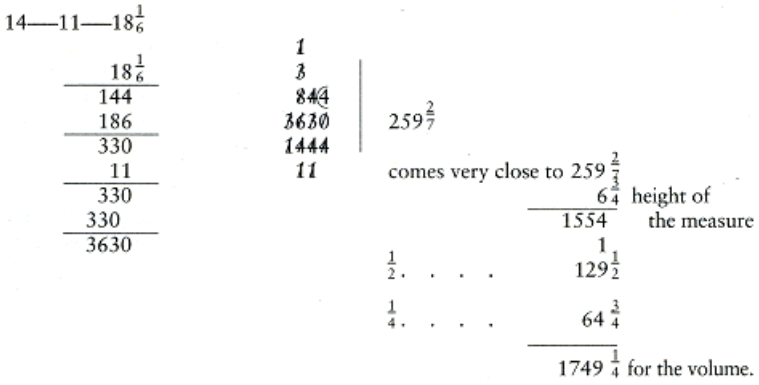
119		3311	236 ½
176		1444	
6		11	

301			
11	comes very close to 236 ½	cubic inches for the size of the bottom	

301		8 11/12	average height
301			
---		---	
3311		1888	
		4½	
6. parts is	½	118¼	
4. parts is	⅓	78⅔	
1. part is	1/12	19½	
makes		2108 7/12 cubic inches for the volume.	

The coal measure of Rotterdam, shown to us, has been found to have everywhere the same height, to wit, 6¾ inches.

The diameter, both at the bottom and of the upper rim on the inside, is 18⅙ inches.



14-11-18⅙

18⅙

144

186

330

11

330

330

3630

259 2/7

comes very close to
259 2/7

6¾ height of the measure

1554

1

½ 129½

¼ 64¾

1749 ¼ for the volume.

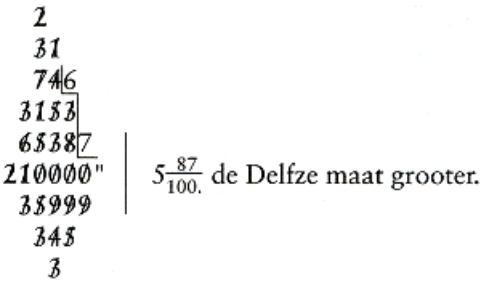
De inhout vande Delfze maat is $2108\frac{7}{12}$ duijmen

De Rotterdamze maat hout in $1749\frac{1}{4}$ duijmen

comt de Delfze maat grooter $359\frac{1}{3}$ lighamelijke duijmen.

De inhout vande Delfze maat is	2108 7/12	duijmen
De Rotterdamze maat hout in	1749¼	duijmen
	-----	
comt de Delfze maat grooter	359⅓	lighamelijke duijmen.

Met de verhaalde uijt rekeningen, is bevonden, dat de kool maat van Delft, 359. duijmen grooter is dan die van Rotterdam, en over sulks is de Delfze maat meer als ⅙. grooter als de Rotterdamze



2

31

74 6

3153

6538 7

210000" 5 87/100. de Delfze maat grooter.

35999

345

3

Wij hebbe ons met de metinge vande voet maat, niet vergenoegt gehouden, maar ons eens, en andermaal begeven tot het instorten van drooge stoffe, en hebbe telkens bevonden, dat de Delfze maat, seer na ⅞ van een vierling[34] grooter is, dan de Rotterdamze maat, en welke maat van ⅞ vierling, tot water over gebragt[35], is wel

34 *vierling*, het vierde deel van een achtel. Vergelijk *WNT*, Dl. 21, kol. 420.
35 *over gebragt*, herleid.

drie stoop[36] nat of 15 lb. aan gewigt, daar[37] de 359. cubicq duijmen water maar 13. pont sullen wegen.

Soo nu de Delfze, ende de Rotterdamze maten, van een ende deselve inhout waren, soo soude de Rotterdamze maat, welkers oppervlakte 29. vierkante duijmen grooter is, meerder koolen uijt leveren, ten insigte, dat[38] men de koolen opde maat niet af strijkt, maar piramidaals op de maat schopt, en bij gevolg dan meerder koolen boven op de maat konnen leggen. Ik sal blijven

Hare Edele groot Agbaren
Onderdanigen Dienaar Antoni van Leeuwenhoek

36 *stoop*, vochtmaat, inhoudende 2,3-2,5 l.
37 *daar*, terwijl.
38 *ten insigte dat*, omdat, in aanmerking genomen dat.

The volume of the measure of Delft is $2108\frac{7}{12}$

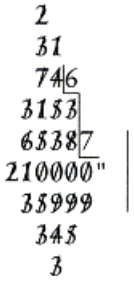
The measure of Rotterdam contains $1749\frac{1}{4}$

The measure of Delft is $359\frac{1}{3}$ cubic inches larger.

The volume of the measure of Delft is	2108 7/12	
The measure of Rotterdam contains	1749¼	

The measure of Delft is	359⅓	cubic inches larger.

By means of the calculations given above it is found that the coal measure of Delft is 359 inches larger than that of Rotterdam and, consequently, the Delft measure is more than one-sixth larger than the Rotterdam one.



$5\frac{87}{100.}$ greater volume of the measure of Delft.

2

31

74 | 6

3153

6538 | 7

210000" | 5 87/100. greater volume of the measure of Delft.

35999

345

3

We did not content ourselves with measuring with the ruler, but once and again we proceeded to pour dry matter into the measures, and each time we found that the measure of Delft is very close to ⅞ of a *vierling*[12] larger than the measure of Rotterdam, and this measure of ⅞ of a *vierling*, when converted into water, is as much as three stoups[13] of liquid or 15 pounds in weight, whereas the 359 cubic inches of water will weigh no more than 13 pounds.

Now if the measures of Delft and Rotterdam would have one and the same capacity, then the measure of Rotterdam, the surface of which is 29 square inches

12 *vierling*, the fourth part of an *achtel*. Cf. *WNT*, vol. 21, col. 420.

13 *stoup*, liquid measure containing 2.3 - 2.5 l.

larger, would yield more coals, when one takes into account that the coals on the measure are not levelled of, but that they are shovelled on into a pyramid, and hence more coals can be lying on top of the measure. I shall remain

Right Honourable Sirs,
Your humble servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

De Delftze kool-maat[19] afgestreken werdende, gelijk als men gewoon is, met de koorn-maat te doen, hout in . . . . . 2108 duijmen
De piramidaalze hoogte boven de maat is 8. duijmen die na de meet konst uijt gerekent zijnde bedraagt $693\frac{1}{3}$ duijmen

comt voor een op gehoopte maat . . . . . $2801\frac{1}{3}$ duijmen
36
16806
8403
12
36. Delfze maten houden in . . . . . .100848. duijmen

De Rotterdamse kool maat hout in 1748. duij[men]
De piramidaalze hoogte is 9. duijmen, hout in 873.

comt voor de op gehoopte maat 2621 duij.
38
20968
7863
Comt voor 38. Rotterdamze maten 99598 99598. duijmen

36. Delfze maaten sijn grooter dan 38. Rotterdamze maten . . . . . 1250.duijmen.

+De Delftze kool-maat[39] afgestreken werdende, gelijk als men gewoon is, met de koorn-maat te doen, hout in — 2108 duijmen

+*Berekening Delftse en Rotterdamse koolmaten.*

De piramidaalze hoogte boven de maat is 8. duijmen die na de meet konst uijt gerekent zijnde bedraagt — 693⅓ duijmen

---

comt voor een op gehoopte maat — 2801⅓ duijmen

36

16806

8403

12

---

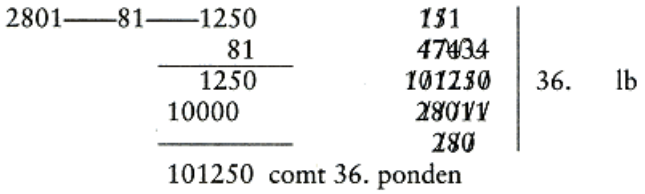
39 Hier begint het document dat met nr. 3 in de Opmerkingen is aangegeven.

36. Delfze maten houden in			100848.	duijmen
De Rotterdamse kool maat hout in	1748.	duij[men]		
De piramidaalze hoogte is 9. duijmen, hout in	873.			
	---			
comt voor de op gehoopte maat	2621	duij.		
	38			

	20968			
	7863			

Comt voor 38. Rotterdamze maten	99598		99598.	duijmen
36. Delfze maaten sijn grooter dan				
38. Rotterdamze maten			1250.	duijmen.

Dese 1250. cubicq duijmen, gebragt tot ponden, alsoo 2801. cub. duijmen 81. ponden wegen.



2801-81-1250	~~151~~		
81	47434		

1250	~~101250~~	36.	lb

10000 28011

----- 280

101250 comt 36.
ponden

Anders door weginge.

The coal measure of Delft[14], when levelled off, as one is wont to do with the corn measure, contains . . . . . 2108 inches
The height of the pyramid on top of the measure is 8 inches wont to do with the corn measure, contains $693\frac{1}{3}$ inches

for a piled-up measure this comes to . . . . . $2801\frac{1}{3}$ inches
36
16806
8403
12
36. measures of Delft contain 100848. inches.

The coal measure of Rotterdam contains 1748. inches.
The height of the pyramid is 9 inches,
the content of this is 873.

for the piled-up measure this comes to 2621. inches.
38.
20968.
7863.
38 measures of Rotterdam make 99598. 99598. inches.

36 measures of Delft are . . . . . 1250. inches
larger than 38 measures of Rotterdam.

+The coal measure of Delft[14], when levelled off, as one is wont to do with the corn measure, contains

+*Calculation of Delft and Rotterdam coal measures.*

2108 inches

The height of the pyramid on top of the measure is 8 inches wont to do with the corn measure, contains

693⅓ inches

for a piled-up measure this comes to

2801⅓ inches

36

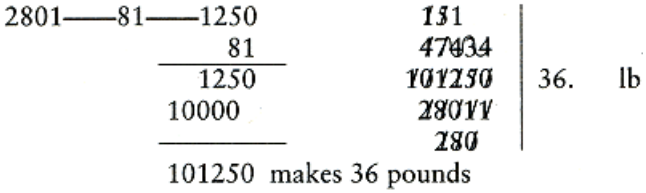
16806
8403
12
---

14 Here begins the document enumerated as no. 3 in the Remarks.

36. measures of Delft contain			100848.	inches
The coal measure of Rotterdam contains	1748.	inches.		
The height of the pyramid is 9 inches, the content of this is	873.			
for the piled-up measure this comes to	2621.	inches.		
	38.			

20968.				
	7863.			
	-----			
38 measures of Rotterdam make	99598./		99598.	inches.
36 measures of Delft are			1250.	inches
larger than 38 measures of Rotterdam.				

These 1250 cubic inches, converted to pounds, because 2801 cubic inches weigh 81 pounds.



2801-81-1250	151		
81	47434		

1250	101250	36.	lb
10000	28011		
-----	280		
101250 makes 36 pounds			

In another way, through weighing.

De Delfze kool maat piramidaals op gehoogt, weegt . . 81. lb.
36
486
243
36. Delfze kool maten wegen . . : . . . . . 2916. lb.
De Rotterdamze kool maat weegt . . . 76. lb.
38.
608
228
38. Rott. kool maten wegen . . 2888.
36. Delfze maten wegen meer, dan 2888. lb.
38. Rotterdamze maaten 28. lb

De Delfze kool maat piramidaals op gehoogt, weegt 81. lb.

36

486

243

---

36. Delfze kool maten wegen 2916. lb.

De Rotterdamze kool maat weegt 76. lb.

38.

608

228

---

38. Rott. kool maten wegen 2888.

36. Delfze maten wegen meer, dan 2888. lb.

---

38. Rotterdamze maaten 28. lb.

Tusschen de uijtrekeninge, en metinge met de voet maat gedaan is[a] het verschil maar 8. pont, dat op ijder maat maar bedraagt[b], ontrent ⅕ pont. dat nader uijt komt[39], als men gedagt hadde.

a hs: is is
b hs: bedaagt
39 *dat nader uijt komt*, hetgeen een kleiner verschil is.

Soo nu onse Burgers tot Rotterdam koolen koopen, ende deselve tot Delft laten meten, ende 38. Delfze maten voor een hoet hebben, soo sullen ze op ijder hoet koolen seer na 2⅓ maat meerder hebben, dan of[40] ze de koolen tot Rotterdam lieten meten[c]

en soo men de koolen ontfangt op de Rotterdamze maat en men verkoopt deselve weder met de Delfze maat, soo komt meer dan 2⅓ maat op ijder hoet te kort.

40 *of*, indien.
c hs: lieten, meten

The coal measure of Delft, piled up into a pyramid, weighs.		81.	lb.
		36	
		486	
		243	
36 coal measures of Delft weigh		2916.	lb.
The coal measure of Rotterdam weighs	76. lb.		
	38.		
	608		
	228		
38 Rotterdam coal measures weigh	2888.		
36 measures of Delft weigh 28 lb.		2888.	lb.
more than 38 measures of Rotterdam.		28.	lb

The coal measure of Delft, piled up into a pyramid, weighs		81.	lb.
		36	

		486	
		243	
		-----	
36 coal measures of Delft weigh		2916.	lb.
The coal measure of Rotterdam weighs	76. lb.		
	38.		

	608		
	228		
	-----		
38 Rotterdam coal measures weigh	2888.		
36 measures of Delft weigh 28 lb.		2888.	lb.
		-----	
more than 38 measures of Rotterdam.		28.	lb

The difference between the calculation and the measuring done with the ruler is a mere 8 pounds, which for each single measure amounts to approximately ⅛ pound, which is a smaller difference than one had supposed.

Now if our citizens buy coals in Rotterdam, and have them measured in Delft, and take 38 measures of Delft in a *hoet*, then they will have very close to 2⅓ measure more on each *hoet* of coals than when they would have them measured at Rotterdam.

and if one accepts the coals according to the measure of Rotterdam, and one again sells them according to the measure of Delft, then one is short of more than 2⅓ measure on each *hoet*.

+De Meetkundige bewijsen[41], dat wanneer men den inhout van een piramide begeert te meten, dat men dan den inhout vande gront multipliceert met een derde van de hoogte van de piramide.

+*Berekening inhoud piramide*.

Den diameter van de Rotterdamse maat, tot de uyterste kanten vande selve is . . . . . 19¼ duymen

Den diameter van de Rotterdamse maat, tot de uyterste kanten vande selve is . . . . . $19\frac{1}{4}$ duymen

14—11—1925"
1925"
9625
3850
17325
1925
3705625
3705625
40761875"

13 2
22127
40761875""
14444475
1111

$291\frac{15}{100}$
3
873

14-11-1925″

1925″

9625

3850

17325 13 2

1925 22127

3705625 40761875″ ″ 29115/100

3705625 14444475 3

--- ---

40761875″ 1111 873

De gront of basis van de Rotterdamze maat is wat meer dan 291/10. duymen, ende de piramidaalse hoogte vande koolen op de maat was 9. duijmen, ende dus den inhout 873. duijmen.

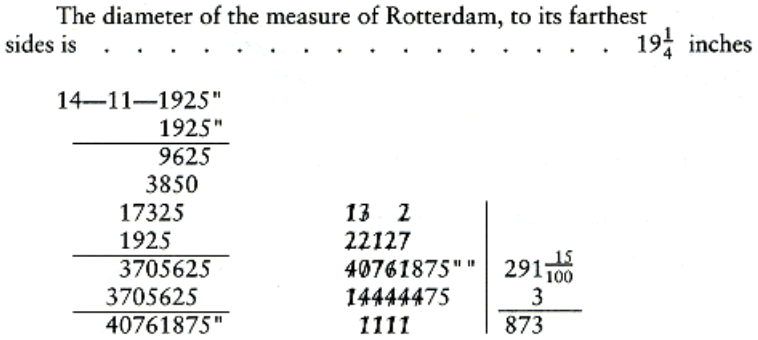
De buijte kanten van de Delfze maat was den diameter 182/10 duijm

41 Hier begint het document dat met nr. 4 in de Opmerkingen is aangegeven.

+The geometricians proof[15], that when one wants to measure the volume of a pyramid, one then multiplies the surface at the bottom with one-third of the height of the pyramid.

+*Calculation of volume of pyramid.*

The diameter of the measure of Rotterdam, to its farthest sides is . . . . . 19¼ inches



The diameter of the measure of Rotterdam, to its farthest sides is . . . . . $19\frac{1}{4}$ inches

14—11—1925"
1925"
9625
3850
17325
1925
3705625
3705625
40761875"

13 2
22127
40761875" "
14444475
1111

$291\frac{15}{100}$
3
873

14-11-1925″

1925″

9625

3850

17325 13 2

1925 22127

3705625 40761875″ ″ 29115/100

3705625 14444475 3

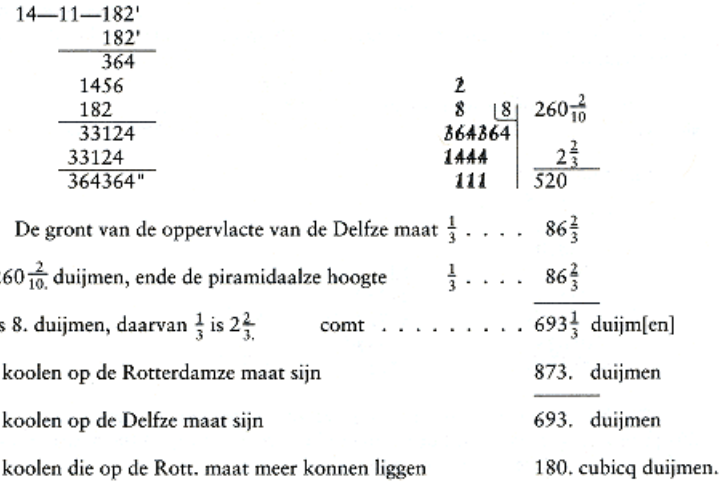
--- ---

40761875″ 1111 873

The bottom or base of the measure of Rotterdam is slightly more than 2911/10 inches, and the height of the pyramid of coals on top of the measure was 9 inches, and its volume, therefore, 873 inches.

The diameter of the outside of the measure of Delft was 182/10 inches

15 Here begins the document enumerated as no. 4 in the Remarks.


14—11—182'
182'
364
1456
182
33124
33124
364364"
2
8 | 8 | 260 2/10
364364
1444
111
2 2/3
520
De gront van de oppervlacte van de Delfze maat 1/3 . . . . 86 2/3
is 260 2/10. duijmen, ende de piramidaalze hoogte 1/3 . . . . 86 2/3
was 8. duijmen, daarvan 1/3 is 2 2/3. comt . . . . . 693 1/3 duijm[en]
De koolen op de Rotterdamze maat sijn 873. duijmen
De koolen op de Delfze maat sijn 693. duijmen
De koolen die op de Rott. maat meer konnen liggen 180. cubicq duijmen.

14-11-182′

182′

364

1456	2	
182	8 8	260 2/10

33124	364364	
33124	1444	2 ⅔
---		---
364364″	111	520
De gront van de oppervlacte van de Delfze maat ⅓		86⅔
is 2602/10. duijmen, ende de piramidaalze hoogte ⅓		86⅔
was 8. duijmen, daarvan ⅓ is 2⅔. comt		693⅓ duijm[en]
De koolen op de Rotterdamze maat sijn		873. duijmen

De koolen op de Delfze maat sijn		693. duijmen
De koolen die op de Rott. maat meer konnen liggen		180. cubicq duijmen.

14—11—182'
182'
364
1456
182
33124
33124
364364"

2
8 | 8 | 260 2/10
364364 |
1444 | 2 2/3
111 | 520

The bottom of the surface of the measure of Delft 1/3. . . . 86 2/3
is 260 2/10 inches, and the height of the pyramid 1/3. . . . 86 2/3
was 8 inches, 1/3 of which is 2 2/3, this comes to . . . . . 693 1/3 inches
The coals on top of the measure of Rotterdam are 873. inches
The coals on top of the measure of Delft are 693. inches
The greater amount of coals which can be piled up on the measure of Rotterdam: 180. cubic inches.

14-11-182′
182′

364
1456 2
182 8 8 2602/10

33124 364364
33124 1444 2⅔
--- ---
364364″ 111 520
The bottom of the surface of the measure of Delft ⅓ 86⅔
is 2602/10. inches, and the height of the pyramid ⅓ 86⅔
---
was 8 inches, ⅓ of which is 2⅔., this comes to 693⅓ inches
The coals on top of the measure of Rotterdam are 873. inches

The coals on top of the measure of Delft are 693. inches
The greater amount of coals which can be piled 180. cubic inches.

up on the measure of
Rotterdam:

Brief No. 224 [137]
15 April 1701

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1993, Early Letters L.3.28; 5 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 270 (maart en april 1701), blz. 821-824. - Engelse vertaling van het grootste deel van de brief.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 320-327 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 304-311 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 56 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 107-108. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de spermatozoën van de kabeljauw, ram en snoek.

Opmerkingen:

Op het omslag heeft L. eigenhandig de volgende adressering geschreven: *for the Secretarij of the Roijall Societij at Gresham Colledge*.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 28 mei 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 219). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 224 [137]
15 April 1701

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1993, Early Letters L.3.28; 5 quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 270 (March and April 1701), pp. 821-824. - English translation of the greater part of the letter..
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 320-327 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 304-311 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 56 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 107-108. - Dutch excerpt.

Summary:

On the spermatozoa of the cod, ram, and pike.

Remarks:

On the envelope L. himself wrote the following address: *for the Secretarij of the Roijall Societij at Gresham Colledge*.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 28 May 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 219). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

Delft in Holland den 15. Ap[ril] 1701.

Hoog Edele Heeren[1].

Na presentatie van mijn onderdanigen Dienst, neme ik de Vrijmoedigheijt, tot UE. Hoog Edele Heeren te seggen, dat eenige tijd geleden, d'Heer N:N: mede Lid vande Co: Soci^{t} mij uijt den naam van Hare Hoog Edele Heeren, heeft gegroet, en nu voor leden Maandag, komt deselve Heer, nevens nog een Engels Heer, bij mij, en na dat ik die Heeren eenige van mijne ontdekkinge hadde laten sien, presenteerde[a] de Heer Lid vande Co: Soc^{t} sijn dienst, met bij voeginge, dat[2] aan staande Vrijdag na London stond te verreijsen. Waar op ik dan dese volgende aanteekeningen hebbe op geschreven[b].

[+]Ik hebbe ontrent inde[c] helft vande maant jannuarij, verscheijde dagen agter den anderen, weder het Mannelijke zaad, (bij ons Hom genaamt) van levende Cabbeljaeuwen, die hier op de markt te koop wierden gebragt, beschouwt, eens deels, om dat ik het[d] selvige voor leden jaar besigtigende, geen leven aan de dierkens konde bekennen, ende ten anderen, om dat mijn voornemen was soo het in mijn vermogen stond, de Dierkens die het Mannelijk zaad uijt maken, voor het Vergroot-glas te brengen, ende der selver gedaante, door een Teijkenaar te laten af teijkenen, ende de fig: daar van, de Co: Soci^{t} toe te senden[3].

[+]*Spermatozoën kabeljauw.*

1 De brief is geschreven aan de Royal Society in Londen. L.'s vorige brief aan de Royal Society is Brief 204 [119] van 25 september 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 334-352. De vorige brief aan de secretaris van het genootschap, HANS SLOANE, is Brief 221 [136] van 28 januari 1701, in dit deel.

a A: soo veel als de tyd toe liet, presenteerde

2 *dat*, dat hij.

b A: hebbe geschreven

c A: de

d hs: in het

3 L. schreef eerder over de hom en de spermatozoën van de kabeljauw in Brief 38 [24] van 18 maart 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 340-342; Brief 42 [27] van 21 februari 1679, *ibidem*, blz. 418-420; Brief 43 [28] van 25 april 1679, idem, Dl. 3, blz. 6 en 24-34; Brief 70 [37] van 22 januari 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 18; Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *ibidem*, blz. 62-64; Brief 109 [64] van 24 augustus 1688, *idem*, Dl. 7, blz. 386-392; en Brief 201 [117] van 23 juni 1699, *idem*, Dl. 12, blz. 314-316. Zie voor L.'s ideeën omtrent de spermatozoën LINDEBOOM, 'Sexual Reproduction', en vooral RUESTOW, 'Images and Ideas'.

Delft in Holland, the 15th of April 1701.

Very Noble Sirs[1],

After presentation of my humble services I take the liberty to inform Your Honours that some time ago Mr. N.N., also a member of the Royal Society, greeted me on behalf of Your Honours. Now last Monday the said gentleman as well as another English gentleman came to see me, and after I had shown those gentlemen some of my discoveries, the gentleman who was a member of the Royal Society offered me his services, adding that he was to travel to London next Friday. Upon this I wrote down the following observations.

[+]About the middle of the month of January, for several consecutive days, I studied once more the male sperm (called milt by us) of living cod, which were for sale on the market here, on the one hand because, when I examined it last year, I could detect no life in the animalcules, and on the other hand because I intended, if possible, to place the animalcules which constitute the male sperm before the magnifying glass, and to have their shape drawn by a draughtsman and send the drawing to the Royal Society[2]. [+]*Spermatozoa from cod.*

1 The letter is addressed to the Royal Society in London. L.'s previous letter to the Royal Society is Letter 204 [119] of 25 September 1699, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 335-353. The previous letter to the secretary of the Society, HANS SLOANE, is Letter 221 [136] of 28 January 1701, in this volume.

2 L. wrote earlier on the milt and the spermatozoa of the cod in Letter 38 [24] of 18 March 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 341-343; Letter 42 [27] of 21 February 1679, *ibidem*, pp. 419-421; Letter 43 [28] of 25 April 1679, *idem*, vol. 3, pp. 7 and 25-35; Letter 70 [37] of 22 January 1683, *idem*, vol. 4, p. 19; Letter 72 [38] of 16 July 1683, *ibidem*, pp. 63-65; Letter 109 [64] of 24 August 1688, *idem*, vol. 7, pp. 387-393; and Letter 201 [117] of 23 June 1699, *idem*, vol. 12, pp. 315-317. For L.'s ideas about spermatozoa see LINDEBOOM, 'Sexual Reproduction', and in particular RUESTOW, 'Images and Ideas'.

En gelijk ik voor desen, het geseijde Mannelijk zaad niet en beschoude, dan in een glase tuba, die ik uijt nemende dun van glas hadde toe gestelt[4], soo hadde ik nu andere middelen bedagt, om het selve mij naeuwkeuriger voor de oogen te stellen, dog wat voor bedenkelijke[5] middelen ik int werk stelde, soo konde ik mij de Dierkens soo naakt[6] niet te voorschijn brengen[7], dat den Teijkenaar die perfekt konde bekennen; niet alleen, om der selver uijt nemende kleijnheijt, maar om[a] dat der selver Lighame, soo onstark sijn, dat wanneer deselve met regen water vermengt waren, om door sulk doen, deselve wat van een te scheijden, ende[8] de wateragtige vogtigheijt liet[b] weg wasemen, de lighaamtgens, ontstukken barsten, waar door ik selden quam te sien, en dat niet anders dan met groote opmerkinge[9], platte ovaale deeltgens, waar aan ik voor een gedeelte de staart konde bekennen; welke ovaale deeltgens, ik vast stelde[10] dat ontstukken gebarste Dierkens waren, om dat soo danige gebrooke deeltgens, mij wel vier maal soo groot voor quamen, als het lighaam van een levend Dierken is.

Op andere plaatsen, daar[11] wat veel Dierkens bij een lagen, vertoonden[c] veel Dierkens, als[12] een helder bolleken, die ijder als om vangen lag[d], van een krings gewijse stoffe, even als of wij ons in beelden, dat het geseijde heldere bolletge, in het Dierke hadde beslooten geweest, ende dat het selvige om vangen hadde geweest, van een watrige gomagtige stoffe, ende dat deselve stoffe nog beslooten ofte om vangen hadden geweest, van een Vlies, ende dat het Vlies ontstukken barstende[13], het rond agtig deeltge, met de omleggende stoffe dus quam[e] te vertoonen[14].

Ik hebbe niet eens, maar veel malen, de verhaalde Dierkens van verscheijde Cabbeljaeuwen, voor mijn gesigt gebragt, selfs in het Mannelijk Zaad van Cabbeljaeuw, vande welken ik geen gedagten hadde, datter levende Dierkens in soude wesen, om dat soo danig Mannelijk zaad, de Cabbeljaeuw niet was ontloopende[f], maar dat ik het uijt het afvoerende zaad-vat liet parssen, en ook boven gemeen dik was in vergelijkinge, het geene[g] de Cabbeljaeuw ontloopt, als men het[15] neder werpt, en hebbe door gaans[16] een onbegrijpelijk getal van uijt nemende kleijne dierkens ende dat kleijnder, als ik oijt gedagt hadde dat ze waren, sien leven, en

4 *toe gestelt*, gemaakt.
5 *bedenkelijke*, denkbare.
6 *naakt*, duidelijk.
7 *te voorschijn brengen*, voor het microscoop zichtbaar maken.
a A: maar ook om
8 *ende*, lees: en ik.
b A: te doen
9 *opmerkinge*, aandacht, oplettende waarneming.
10 *vast stelde*, stellig meende.
11 *daar*, waar.
c A: vertoonden sig
12 *vertoonden* (...) *als*, zagen eruit als.
d A: lagen
13 *het vlies ontstukken barstende*, als het vlies scheurde.
e A: quamen
14 *dus quam te vertoonen*, er zo uit ging zien.
f A: ontloopen
g A: van het geene
15 *het*, dit verwijst naar de *Cabbeljaeuw*; in A *hem*. Het zou voor de hand liggen aan een verschrijving te denken, wanneer L. niet verderop in de brief eveneens met *het* naar de kabeljauw verwees (in de eerste zin van de alinea, beginnende met: *Ik hebbe ook op den 28e jannuarij*).
16 *en hebbe door gaans*, en ik heb altijd.

door malkanderen swemmen, en dit soo lang voor mijn gesigt[17], dat veel malen de vogtige stoffe, waar in sij swommen, was weg gewasemt, ende de Dierkens doot waren, ende daar[11] deselve wat dun lagen ontstukken barsten, maar daar deselve wat veel[h] op malkanderen lagen, en konde ik het[i] ontstukken barsten van hare lighame niet gewaar werden.

17 *voor mijn gesigt*, waarschijnlijk is hierna *gehouden* vergeten.
11 *daar*, waar.
h A: deselve veel
i hs: de

And since I had previously examined the said male sperm only in a glass tube, which I had made of extremely thin glass, I had now devised other means to place it more accurately before my eyes; but whatever conceivable means I used, I could not make the animalcules so plainly visible that the draughtsman could perceive them perfectly, not only because of their extreme smallness, but because their bodies are so frail that when they were mixed with rain-water in order to separate them somewhat from each other, while I caused the watery fluid to evaporate, the little bodies burst asunder, so that I could rarely see, and that only by close observation, flat oval particles, on which I could partly detect the tail. I was firmly convinced that these oval particles were animalcules which had burst asunder, because these broken particles appeared to me to be at least four times larger than the body of a live animalcule.

In other places, where a good many animalcules were accumulated, many animalcules looked like bright globules, each of which was as it were enveloped in a circular matter, as if the said bright globule had been enclosed in the animalcule and it had been surrounded by a watery, gum-like substance, and the latter substance had in turn been enveloped in or surrounded by a membrane. And when the membrane burst asunder, the roundish particle with the enveloping substance presented this appearance.

I have brought the said animalcules of several cod before my eyes not only once, but many times, even in the male sperm of cod in which I did not think there would be live animalcules, because this male sperm did not flow out of the cod, but because I had it squeezed from the vas deferens and it was also extremely thick in comparison with that which flows out of the cod if it is thrown down. And I always saw an incredible number of extremely small animalcules - and even smaller than I had ever thought them to be - living and swimming through each other, and that so long before my eyes that frequently the fluid in which they were swimming had evaporated and the animalcules were dead. And where they were lying somewhat sparsely they burst asunder, but also where a good many of them were placed one on top of the other I could not perceive the bursting of their bodies.

Dit[a] veel voudig gesigt, dat bij mij als onversadelijk[18] wierde beschout, maakten mijne oogen niet alleen moede, maar verwekte mij[b] ook hooft-pijn.

Terwijl ik dese dierkens, sonder eenig toe doen[19] van eenige vogtigheijt, in soo een onbedenkelijk getal beschouwde, quamen mij deselve kleijnder te vooren, als doen ik deselve voor desen in een ronde glase tuba beschouwde.

[+]Om nu der selver kleijnheijt, soo veel in mijn vermogen is, uijt te beelden, nam ik een geraijseert[20] hair van mijn hooft, ende dat selve plaasten ik nevens de Dierkens. [+]*Berekening grootte.*

Dit hair was platagtig, gelijk de meeste hairen van mijn hooft zijn, ende het selvige lag met sijn platte zijde na het gesigt, en veele dit hair, ende de Dierkens te gelijk ziende, souden[21] met het oog af te meten, wel oordeelen, dat 't negentig[22] soo danige Dierkens, den diameter, of te breete van het hair souden uijtmaken, dog ik sal mij aan het minder[23] getal houden, en seggen, dat gelijk het hair mij een duijm[24] breete int oog te vooren komt, dat ten minsten[c] sestig Dierkens inde diameter van soo een hair breet konnen leggen[25].

$$\begin{array}{r} 60 \\ 60 \\ \hline 3600 \\ 60 \\ \hline 216000. \end{array}$$

60

60

3600

60

216000.

a hs: Door dit
18 *als onversadelijk*, alsof ik niet te verzadigen was.
b A: in my
19 *toe doen*, toevoeging.
20 *geraijseert*, ongewone spelling (verschrijving?) voor *geraseert* (A).
21 *souden*, lees: soude men.
22 *'t negentig*, eig. tnegentig De t- is een restant van een oud voorvoegsel; vgl. *t-achtig* naast *acht.*
23 *minder*, kleinere.
24 Een *duijm* is 2,61 cm.
c A: komt, ten minsten
25 Een *hair van mijn hooft* is 60-80 µ.

Dit soo[d] sijnde, soo konnen wij seggen, dat een klootze ronte[26] welkers axe is als een geseijt hair breet, ende dat wij[e] daar benevens stellen, dat de lighame[f] vande geseijde dierkens, mede van een klootze ronte zijn, dat[g] twee hondert ende sestien duijsent Dierkens te samen, soo veel lighaams niet uijt maken, als een rond bolletge, welkers axe, een geseijde hair breet is.

[+]Wat nu de staarten vande geseijde Dierkens belangt[27], die oordeel ik wel soo lang te sijn, als de staarten vande Dierkens die int Mannelijk zaad van een Ram zijn. [+]*Staart*.

d A: Dit nu soo

26 *een klootze ronte*, een bol. De zin is verward en de in A aangebrachte veranderingen betekenen geen verbeteringen. L. bedoelt: als we uitgaan van een bol waarvan de as gelijk is aan de breedte van een hoofdhaar, en veronderstellen dat de diertjes ook bolvormig zijn, kunnen we zeggen, dat 216.000 diertjes minder volume (*lichaams*) hebben dan de bedoelde bol.

e A: en wy

f A: stellen, de lighamen

g A: te zyn, dan

27 *belangt*, betreft.

This multiple sight, which was contemplated by me as if I could not get enough of it, not only fatigued my eyes, but also gave me a headache.

While I observed these animalcules, without any addition of fluid, in such an incredible number, they appeared to me smaller than when I observed them before in a round glass tube.

+In order to depict their smallness as well as I could, I took a hair razed off my head and placed it beside the animalcules. +*Calculation of size*.

This hair was flattish, as are most hairs from my head, and it lay with the flat side facing me; and many people, if they saw this hair and the animalcules side by side, would probably judge, measuring them by eye, that ninety such animalcules would form the diameter or width of the hair, but I will keep to the smaller number and say that since the hair appears to me one inch[3] wide, at least sixty animalcules could lie in the diameter of such a hair[4].

$$\begin{array}{r} 60 \\ 60 \\ \hline 3600 \\ 60 \\ \hline 216000. \end{array}$$

60

60

3600

60

216000.

This being so, we may say that if we take a sphere whose diameter is equal to the width of one such hair and we assume further that the bodies of the said animalcules are also spherical, two hundred and sixteen thousand animalcules together do not have as much volume as a round globule whose radius has the width of such a hair.

+Now as to the tails of the said animalcules, I think they are at least as long as the tails of the animalcules in the male sperm of a ram. +*Tail*.

3 An *inch* is 2.61 cm.

4 A *hair from my head* is 60-80 µ.

Dese staarten zijn niet dan met groote op merkinge[9] te bekennen en ik kan voor geen waarheijt[28] seggen, dat ik de uijterste, ofte het dunste eijnde vande staarten, seer distinct hebbe komen te sien, want gelijk[29] de staarten digt aan het lijf dikst sijn, soo sijn deselve egter[30] daar soo dik niet, als het uijterste, ofte dunste eijnde vande staarten, vande Dierkens[a] in de Mannelijke zaaden van de Ramme[31].

Wanneer men maar een gedeelte van een hair breet spatie, door een gemeen vergroot glas te beschouwen, verneemt[32] daar geen Dierkens, met hare lighame leggen, daar siet men der selver staarten, soo over en door malkanderen leggen, als of wij de striemtgens, en dunne vaatgens, in een vande dunne vliesen, uijt het lighaam van een Dierke, voor een gemeen Vergroot glas hadden staan.

[+]Gelijk wij nu weten, datter een groot onderscheijt is, inde Starkte, ofte Vastigheijt, van het lighaam van een Cabbeljaeuw, soo van huijt, Vis, en beenderen, bij[b] vergelijkinge vande huijt, Vlees en beenen, van een schaap, soo nam ik in opmerkinge, dat de onstarkte, en starkte, selfs ook plaats hadde inde Dierkens vande Mannelijke zaaden. Want in soo veel duijsenden van Dierkens, die ik uijt de Testicullen van een Ram van malkanderen hebbe gescheijden, en waar van veele[c] bij mij nog in wesen[33] sijn, en hebbe ikker niet een konnen sien, die ontstukken was gebrooken, maar wel veel malen ondervonden, dat hare lighamen, int weg wasemen vande vogtigheijt, platagtig wierden.

[+] *Spermatozoën ram*.

Ik hebbe verscheijde malen de Dierkens uijt het Mannelijk zaad van een Ram, die wel vijf maanden op glas hadden gelegen, en voor vergroot glasen waren staande, met een kleijn pinceeltge, dat ik in regen water was nat makende seer sagt, gins, en weder, over de lighame vande Dierkens[d] gestreken, in hoope, dat ik door soo danige beweginge het opperste huijtge, van der selver lighame, soude af strijken, met insigte[34] was het mogelijk, meerder te ontdekken, dan als ze in haar geheel leggen, maar het is mij niet gelukt.

9 *opmerkinge*, aandacht, oplettende waarneming.
28 *voor geen waarheijt*, niet naar waarheid.
29 *gelijk*, hoewel.
30 *egter*, toch.
a hs: Dierkers
31 Over de spermatozoën van een ram schreef L. uitgebreid in Brief 220 [135] van 25 december 1700, in dit deel. Zie voor verdere verwijzingen de aant. 7 en 18 aldaar.
32 *verneemt*, waarneemt, ziet.
b A: in
c A: seer veele
33 *in wesen*, in goede of bruikbare staat voorhanden.
d in A ontbreekt: *vande Dierkens*
34 *met insigte*, met de bedoeling.

These tails can only be detected by close observation, and I cannot say truthfully that I have seen the extremity or thinnest end of the tails very distinctly, for although the tails are thickest close to the body, they are not as thick there as the extremity or thinnest end of the tails of the animalcules in the male sperm of the ram[5].

If one observes only a part having the width of a hair's diameter, by looking through a common magnifying glass, where there are no animalcules with their bodies, one sees their tails lying about criss-cross as if the little stripes and narrow vessels in one of the thin membranes out of the body of the animalcule were before a common magnifying glass.

[+]Whilst we now know that there is a great difference in the strength or firmness of the body of a cod, as to the skin, the flesh, and the bones, when compared with the skin, the flesh, and the bones of a sheep, I observed that this frailty and strength was even present in the animalcules of the male sperm as well. For among the many thousands of animalcules which I separated from each other from the testicles of a ram, many of which are still in good condition, I have not been able to see one which had been broken to pieces, but I have often found indeed that upon the evaporation of the fluid their bodies became flattish.

[+] *Spermatozoa from ram*.

I have several times stroked the bodies of the animalcules from the male sperm of a ram, which had lain on glass for at least five months and were standing before magnifying glasses, very softly to and fro with a small paint brush which I moistened in rain-water, hoping that by this movement I might brush off the uppermost skin from their bodies, my intention being to discover, if possible, more than if they are intact, but I did not succeed.

5 L. wrote in great detail on the spermatozoa of a ram in Letter 220 [135] of 25 December 1700, in this volume. For further references see notes 4 and 6 on that letter.

+Ik hebbe ook op[a] den 28[e] jannuarij, des mergens een seer levende Cabbeljaauw sien leggen, en alsoo ik bevond, dat het het[b] Mannelijk zaad, meer als gemeen dun, van deselve[c] met een weijnige[d] drukkinge ontliep, hebbe ik ontrent een droppel vande[e] selvige genomen, ende dat in[f] mijn vermogen observerende, sag ik tot verscheijde malen, de Dierkens in[g] een over groote menigte leven, en dit vervolgden ik des avonts, ontrent negen uren, met deselve uijtkomst; Maar wanneer ik des anderen daags het selve opnieuw beschouwde, en konde ik geen leven, aan deselve gewaar werden, en alsoo de geseijde stoffe[h] op een kooper plaatge hadde gelegen, waar door de dunste stoffe[i] weg gewasemt was, soo nam ik in gedagten, of de weg wasemde[j] vogt, wel oorsaak vande doot van de Dierkens mogte geweest hebben, om dat ik mij in beelde[35] dat de koude die wij doen hadden, dese Dierkens geen hinder konden toe brengen.

+*Spermatozoën kabeljauw*.

+Vorders hebbe ik int begin vande maant April, de Hom, ofte Mannelijk Zaad van snoeken genomen, dog daar inne[k] niet anders konnen bekennen, als aan de Dierkens int Mannelijk Zaad, van Cabbeljaeuw. en wanneer ik bij dese stoffe, wel vier maal soo veel regenwater bragt, als dat gedeelte vande Hom was, en dan was beschouwende, soo sag ik de dierkens niet alleen starker bewegen, en veel snelder voort gang maken, dan offer geen water bij was, maar ik sag ook tot[l] mijn verwondering, dat veele vande selve, soo stark voort schooten, als of wij met ons bloote oog, een Rivier vis, door het water sagen schieten, die van een andere vis vervolgt wierde[m], dog dese voort gang, en was niet grooter, als den diameter van een hair van ons hooft[36].

+*Spermatozoën snoek*.

+Ik sal afbreken, met te seggen, dat ik als nog met verlangen te gemoet sie, het Boek, waar van de Heer Hans Sloane, in een van sijne Brieven aan mij geschreven, heeft mentie gemaakt, dat mij soude vereert[37] werden, als de plaaten waren af gewerkt, ende dat mij ook de Transactions, van voorleden jaar souden toe gesonden werden[38].

+*Boek*.

a A: hebbe op
b A: hem het
c *van deselve* ontbreekt in A
d A: een seer weynige
e A: een droppel groote van het
f A: na
g A: weder in
h A: geseyde droppel stoffe
i A: vogt
j A: wasemende
35 *in beelde*, meende.
k A: daar aan
l A: sag, tot
m A: werd
36 L. schreef eerder over de spermatozoën van de snoek in Brief 43 [28] van 25 april 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz 6-8.
37 *vereert*, geschonken.
38 L. vermeldde deze toezegging van SLOANE eerder in Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel; zie m.n. aant. 58. In Brief 220 [135] van 25 december 1700, in dit deel, vroeg L. er opnieuw naar. Hij bedankte voor de ontvangst in Brief 228 [140] van 2 augustus 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 375; *Alle de Brieven*, Dl. 14).

[+]I also saw, on the morning of the 28th of January, a living cod, and as I found that the male sperm, which was unusually thin, flowed out of it when I applied some pressure, I took about one drop of it and when I observed this as well as I could, several times I saw the animalcules alive in excessive numbers; and I continued this in the evening, at about nine o'clock, with the same result. But when I observed them again the next day, I could detect no life in them, and as the said substance had lain on a thin copper plate, as a result of which the thinnest substance had evaporated, I considered whether the evaporation of the fluid had perhaps caused the death of the animalcules, because I thought that the cold weather we then had would not be able to injure these animalcules. [+]*Spermatozoa from cod*.

[+]Furthermore, in the early days of the month of April I took the milt or male sperm of pike, but I could not detect therein anything else than on the animalcules in the male sperm of cod, and when I added to this substance at least four times as much rain-water as that part of the milt and observed this, not only did I see the animalcules move more briskly and make much faster progress than if no water were present, but I was also astonished to see that many of them rushed on so rapidly as if with the naked eye we saw a river fish, which was pursued by another fish, darting through the water, but the distance it covered was not greater than the diameter of a hair from our head[6]. [+]*Spermatozoa from pike*.

[+]I will conclude by saying that I am as yet looking forward to receiving the book of which Mr. Hans Sloane has made mention in one of his letters written to me, which book was to be presented to me when the plates are finished, and to the Transactions of last year, which were also to be sent to me[7]. [+]*Book*.

6 L. wrote earlier on the spermatozoa of the pike in Letter 43 [28] of 25 April 1679, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 7-9.

7 L. mentioned this promise on the part of SLOANE earlier in Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume; see in particular note 15 on that letter. L. again inquired about it in Letter 220 [135] of 25 December 1700, in this volume. He rendered thanks for the receipt in Letter 228 [140] of 2 August 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., p. 375; *Collected Letters*, vol. 14).

[+]Ik hebbe veel werk gemaakt, vande Spinnekop, daar maar nog[a] een weijnig aan gebreekt, die ik eer lang, UE: Hoog Edele Heeren sal laten toe komen[39], en sal onder des blijven [+]*Spin.*

Hare Hoog Edele Onderdanige Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek[b].

Soo UE: Hoog Ed: Heeren mij gelieft ijets toe te senden, laat het geaddresseert werden aan d'H[r] Philip van Leeuwen Coop man tot Rotterdam[40c].

a A: nog maar

39 Over de spinnen schrijft L. in Brief 226 [138] van 21 juni 1701, zijn volgende brief aan de Royal Society, in dit deel. Zijn volgende brief over spermatozoën is Brief 231 [142] van 6 december 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 387-394; *Alle de Brieven*, Dl. 14).

b A: en onder des blyven. *A. van Leeuwenhoek.*

40 PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713) was een zoon van L.'s zuster CATHARINA en CLAES JANSZ VAN LEEUWEN. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 428 en Brief 212 [127] van 14 juni 1700, in dit deel.

c Dit naschrift ontbreekt in A.

[+]I have done a good deal of work on the spider, only a little of which is lacking now, and which I will let Your Honours have before long[8], and meanwhile I remain [+]*Spider*.

Your honours' humble servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

If Your Honours choose to send me anything, let it be addressed to Mr. Philip van Leeuwen, merchant at Rotterdam[9].

8 L. writes on spiders in Letter 226 [138] of 21 June 1701, his next letter to the Royal Society, in this volume. His next letter on spermatozoa is Letter 231 [142] of 6 December 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 387-394; *Collected Letters*, vol. 14).

9 PHILIPS VAN LEEUWEN (1667-1713) was a son of L.'s sister CATHARINA and CLAES JANSZ. VAN LEEUWEN. See the Biogr. Reg., vol. 9, p. 429 and Letter 212 [127] of 14 June 1700, in this volume.

Brief No. 225
21 Juni 1701

Gericht aan: JOHN CHAMBERLAYNE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1996, Early Letters L.3.31; 5 kwartobladzijden,[+] met 3 figuren in rood krijt op een afzonderlijk blad.

[+] *fig. L-LII*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 273 (augustus 1701), blz. 899-903, 3 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.

Korte inhoud:

Over zoutkristallen in regenwater en schaarden in een mes.

Opmerkingen:

In het manuscript is het cijfer van de datum met een andere kleur inkt ingevuld. Ook de zin aan het einde van de negende alinea is met andere inkt geschreven. Een eigentijdse, Engelse vertaling bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1997, Early Letters L.3.32; 4 foliobladzijden. Op deze vertaling staat geschreven: *Entered in to Letterbook 13, pag 116*.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 9 juli 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 224). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 225
21 June 1701

Addressed to: JOHN CHAMBERLAYNE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1996, Early Letters L.3.31; 5 quarto pages,[+] with 3 figures in red chalk on a separate sheet.

[+] *figs. L-LII.*

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 273 (August 1701), pp. 899-903, 3 figures. - Practically complete English translation.

Summary:

On salt crystals in rain-water and notches in a knife.

Remarks:

In the MS the figure of the date has been filled in with ink in a different colour. The sentence at the end of the ninth paragraph is written with different ink as well. A contemporary English translation in manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1997, Early Letters L.3.32; four folios. On this translation has been written: *Entered into Letterbook 13, pag. 116*.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 9 July 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 224). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

D'H[r] John Chamberlaijne[1]

Delft in Holland den 21[e] junij 1701.

Wel Edele Heer.

Ik hebbe UEd: aangename vanden 13[e] April 1701. ontfangen de welke in geslooten was, inde brief vande Ed: Heer Hans Sloane[2], waar in UEd: versoekt van mij te weten,

[+]Of ik het gekookt water, dat seer verandert van smaak, na dat men[3] meer of minder laat kooken[4], ende dat UEdt: dit[5] hebt eerst geobserveert doen[6] in Holland woonde, daar sij sig veel dienen van regen water, voornamentlijk om The te drinken. Het is onmogelijk te seggen, (soo spreekt UEd:) wat onderscheijt ik heb ondervonden[7], tusschen het selve water, een quartier (bij exempel) of een half ure gekookt, het geene sonder twijffel komt vande geeste[8] of zoute (gelijk gij 't wel[9] noemt) vant water, ende de verandering vande smaak, komt vande verandering vande gedaante, of te figuur[10] van het selve zoute, die de oorspronk van alle smaak is, want anders alle wateren souden even eens smaken[11]. [+]*Smaak gekookt water*.

[+]Ik moet hier op tot UEd: seggen, dat ik verscheijde malen het Regen water hebbe beschouwt[12], maar noijt en sijn mijn gedagten gekomen, om te ondersoeken offer eenig verschil is, inde souten van water, dat weijnig gekookt[13], ofte aan het kooken komt, ende het geene dat eenige tijd gekookt is, hoe wel ik[14] verscheijde malen en meer als mij lief was, de The te drinken is gegeven, die met water getrokken was, dat niet genoeg gekookt was, te meer om dat het The drinken des naarmiddaags mijn gewoonte is[15]. [+]*Zouten*.

1 De brief is gericht aan JOHN CHAMBERLAYNE (1666-1723), vrederechter van Westminster. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2 De vermelde brieven zijn niet teruggevonden. Mogelijk doelt L. hier op de brief van SLOANE van 9 mei 1701, welke vermeld wordt in Brief 226 [138] van 21 juni 1701, en Brief 227 [139] van 21 juni 1701, beide in dit deel.
3 *na dat men*, naarmate men het.
4 L. heeft hier enkele woorden vergeten. Ze zijn moeilijk met zekerheid aan te vullen, omdat het zinsgedeelte dat er wèl staat, nl. *Of... kooken*, reeds slecht aansluit bij *versoekt van mij te weten*. Waarschijnlijk heeft CHAMBERLAYNE gevraagd, of L. aangaande de smaak van het water hetzelfde heeft opgemerkt als hij. De aansluiting met het vervolg van de zin is evenmin geslaagd. Tussen *ende* en *dat* leze men: u deelt mij mede.
5 *dit*, nl. de smaakverandering van het water; *eerst*, voor het eerst.
6 *doen*, toen; men leze: *doen UEdt*.
7 *ondervonden*, geproefd, geconstateerd.
8 *geeste*, vluchtige stof die zich van een vaste stof afscheidt.
9 *wel*, terecht.
10 *gedaante, figuur*, vorm van de kristallen.
11 *even eens smaken*, eender smaken. Zie voor L.'s theorieën over de oorzaak van de smaak SNELDERS, 'Mechanistic view', blz. 67-69.
12 Zie voor L.'s waarnemingen omtrent zouten in regenwater Brief 52 van 14 november 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 132-134; over verontreinigingen in regenwater schreef hij in Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 326.
13 *gekookt*, lees: gekookt is.
14 *ik*, het vervolg van de zin eist hier *mij*.
15 L. was een groot voorstander van het gebruik van thee als geneesmiddel. Zie voor zijn gewoonten omtrent het drinken van thee en koffie en het medicinaal gebruik van beide dranken Brief 205 [120] van 1699, *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 360-366 en aant. 19 aldaar voor verdere verwijzingen.

Mr. John Chamberlaijne[1]
Delft in Holland, the 21st of June 1701.

Honoured Sir,

I have received your welcome letter of the 13th of April 1701, which was enclosed with the letter of Mr. Hans Sloane[2], in which you request me to let you know

[+]whether you have remarked the same thing as I did about the boiled water, the taste of which changes very much according as it is boiled longer or shorter, and that you observed this for the first time when you were in Holland, where they often use rain-water, in particular for drinking tea. It is impossible to tell (you say) what difference I have found between this water when it has been boiled (for instance) for a quarter of an hour or half an hour, which is no doubt due to the spirit or salt (as you rightly call it) of the water; and the change of the taste is caused by the change of the form of the crystals of the said salt, which is the origin of every taste, for otherwise all kinds of water would taste the same[3].

[+] *Taste of boiled water.*

[+]To this I have to say to you that I have observed rain-water several times[4], but it has never occurred to me to examine whether there is any difference in the salts of water that has been boiled for a short time, or which is beginning to boil, and that which has been boiled for some time, although several times, and more often than cared, I have been given to drink the tea which had been brewn with water that had not been boiled long enough, the more so because it is my custom to drink tea in the afternoon[5].

[+] *Salts.*

1 The letter is addressed to JOHN CHAMBERLAYNE (1666-1723), Justice of the Peace of Westminster. See the Biogr. Reg. in this volume.
2 The letters mentioned have not been recovered. Possibly L. here refers to the letter of SLOANE of 9 May 1701, which is mentioned in Letter 226 [138] of 21 June 1701 and Letter 227 [139] of 21 June 1701, both in this volume.
3 For L.'s theories about the origin of the sense of taste see SNELDERS, 'Mechanistic view', pp. 67-69.
4 For L.'s observations with regard to salts in rain-water see Letter 52 of 14 November 1679, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 133-135; he wrote on impurities in rain-water in Letter 88 [47] of 12 October 1685, *idem*, vol. 5, p. 327.
5 L. was a great advocate of the use of tea as a remedy. For his habits with regard to drinking tea and coffee, and the therapeutic use of both drinks see Letter 205 [120] of 1699, *Collected Letters*, vol. 12, pp. 361-367, and note 6 on that letter for further references.

Ik hebbe dan het Regen water genomen, dat in dese tijd[16] een quartier van een ure gekookt hadde, om dat wanneer het soo lang gekookt heeft, men seijt de raeuwigheit[17] is dan weg, dus[18] noemt men de quade of onaangename smaak, die het niet wel gekookte water heeft. Dog inde winter als de sneeuw gesmolten is, moet het langer kooken, sal het aangenaam zijn.

Alsmen nu 't mijnen Huijse twijffelt, of het water genoeg gekookt is, soo proeft men het water, eer men het inde trek-pot bij de The doet, of anders weet.....[19] uijt de ruek van het kokende water al seer na[20] te oordeelen, of het genoeg gekookt is.

Gelijk men nu met het The water doet, soo handelt men ook met het Coffeé water, dog met het Coffeé drinken, en hebbe ik noijt konnen oordeelen, dat het water te weijnig gekookt hadde.

Om UEd: te voldoen, soo veel in mijn vermogen is, hebbe ik een droppel regen water genomen, dat men seijde dat genoeg gekookt was, en waar aan ik int The drinken, most oordeelen dat wel[21] gekookt was.

Dit water wort door gaans[22] gekookt, in een vertinde water ketel met een deksel op het selve, die daar wel op sluijt, op dat geen rook smaak het water[23] soude aan nemen, welke ketel tot geen ander gebruijk gehouden werd, als om het regenwater daar in te kooken.

Dit water meest[24] weg gewasemt sijnde, hebbe ik op de buijtekant daar de eerste weg waseminge geschiede, sien leggen veel zout deeltgens, die men wel[25] voor langwerpige vierzijdige zout deeltgens soude aan sien, welkers dikte ontrent met der selver breete over een quam, waar van[26] veele haar opperste punctig was, over een komende met punctige gesleepe Cristalle, maar als men het naeuwkeurig beschoude sag men klaar[27] dat uijt ijder hoek, een puntigheijt was uijtstekende.

Wijders waren veel duijsenden van kleijne deeltgens die niet weg gewasemt waren, om welkers kleijnheijt, geen figuur aan de meeste te bekennen was.

[+]Fig: 1: A. en B. vertoonen twee vande sout deeltgens, waar aan men geen punctige[+] deelen komt te sien, als[28] aan die geene die met fig: 2. tusschen C.D. en E. werden[+] aan gewesen, en welke deelen seer veel sijn, in vergelijkinge van die van fig: 1. AB. [+]*fig. L.* [+]*fig. LI.* [+]*fig. L.*

16 *in dese tijd*, nl. in de zomer. Vgl. de tweede zin van deze alinea.
17 *de raeuwigheit*, de rauwe smaak.
18 *dus*, zo.
19 In het hs. hier zes punten. Welke naam of persoonsaanduiding L. hier weggelaten heeft, valt niet te gissen.
20 *al seer na*, met vrij grote nauwkeurigheid.
21 *dat wel*, dat het goed.
22 *door gaans*, altijd.
23 Lees: *opdat het water geen rook smaak*.
24 *meest*, voor het grootste deel.
25 *wel*, zeker.
26 *waar van* verwijst naar *zout deeltgens*. Men leze achter *quam* een puntkomma en vervolgens: van veel daarvan was de bovenkant puntig.
27 *klaar*, duidelijk.
28 *als*, zoals.

I then took the rain-water that had boiled in this season for a quarter of an hour, because it is said that, when it has boiled so long, the raw taste has then disappeared; that is how the bad or unpleasant taste is called which the water has got which has not been boiled properly. But in winter, when the snow has melted, it must boil longer if the taste is to be pleasant.

Now if we doubt at my home whether the water has boiled long enough, the water is tasted before it is added to the tea in the tea pot, or otherwise.....[6] knows by the smell of the boiling water with fairly great accuracy whether it has boiled long enough.

The same method by which the tea-water is treated is also applied to the coffee-water, but in drinking coffee I have never been able to judge that the water had boiled too short a time.

In order to satisfy you as much as I could, I took a drop of rain-water which was said to have boiled long enough and which, as I drank tea, I was bound to judge had boiled properly.

This water is always boiled in a tin-coated water-kettle with a lid on it, which fits very well, in order that the water should not assume a taste of smoke. This kettle was not kept for any other use but that of boiling the rain-water therein.

When the greater part of this water had evaporated, on the outside, where the first evaporation took place, I saw many salt particles, which might no doubt be taken to be oblong quadrilateral salt particles, whose thickness was about equal to their breadth; the top of many of them was pointed, similar to pointed polished crystals, but if they were observed closely, it was clear that from each corner a point stuck out.

Further there were many thousands of small particles which had not evaporated, because of whose smallness no form could be detected on most of them.

[+]Fig. 1 A and B designate two of the salt particles, on which no pointed parts[+] can be seen, as in the case of those designated in Fig. 2 between C, D, and E, and of[+] which parts there are a great many as compared with those of Fig. 1: A, B.

[+]*fig. L*.
[+]*fig. LI*.
[+]*fig. L*.

6 In the MS one finds here six dots. It is impossible to guess which name or designation of a person has been left out here by L.

Wijders hebbe ik genomen het Regen water, eer dat het hart kookte, en alleen tot soo verre gekomen was, dat onder op de gront vande water ketel, kleijne lugt belletgens gemaakt wierden, en soo een gerugt veroorsaakte, dat tot onse ooren quam.

In dit weg wasemde water[29], hebbe ik mede de verhaalde zout deeltgens in soo een groote menigte gevonden, als in het water dat genoeg gekookt was. ende daar[+] benevens eenige weijnige zout deeltgens als fig: 3. F.G. en H. welke zout deeltgens ik in het genoeg gekookte water niet en hebbe konnen ontdekken, waar uijt ik een besluijt maakte, of niet wel[30] de zout deelen, die het ongekookte water een onaangenaame smaak aan brengen, niet die zout deelen zijn, die men Vlug Zout[31] noemt, en welke deelen door het kooken van het water tot inde lug[32] werden opgeheven, of uijt het water (om soo te spreeken) verhuijsen.

[+]*fig. LII.*

[+]UEd: gelieft mij ook te vragen, of ik oijt op de scharpte[33] van een Scheer-mes hebbe gelet, en dat[34] de maaksels daar van moete seer besonderlijk wesen, want hoe wel het van louter staal is (segt UEd.) gemaakt, even wel is het met groote koude, of met groote hitte te gelijk[35] bedorven, soo dat het teene maal[36] niet en snijdt, en men weet daar van geen natuurlijke redenen te geven: enz:

[+]*Schaarden in scheermes.*

Ik moet tot UEd: seggen dat ik veel malen de scharpte van een Scheer-mes hebbe beschout, te meer, om dat ik al over[37] veel jaren vijf Scheermessen hebbe beseten, die ik op een Olij-steen selfs[38] aan set, en tot mijn gebruijk weet scharp te houden, en onder die isser een dat wel gemonteert, en veel jaren bij mij in geen gebruijk[39] is geweest, om dat het hard, en vol scharen[40] was.

Dit mes laat ik een Messeslijper, die wel eer een Messemaker heeft geweest, sien, dese het Scheermes toetsende, oordeelde dat hij het selve tot een bequaamheijt soude brengen[41], met bij voeginge dat hij het selvige sonder water soude slijpen, en het daar door tot sulken hitte te brengen, dat het sagter en getempert[42] soude wesen.

29 *In dit... water*, toen dit water verdampt was.
30 *niet wel*, misschien; het volgende *niet* (in *niet die zout deelen*) is overtollig.
31 *Vlug Zout*, vluchtig zout. L. gebruikt de term hier voor niet nader bepaalde vluchtige zouten, zoals wel vaker in zijn onderzoek naar zouten, en niet voor vlugzout in de eigenlijke zin van het woord. Zie voor een onderzoek naar de kristallen van vlugzout (ammoniumsesquicarbonaat) Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 344-348.
32 *lug*, dialectvorm die in verschillende Hollandse steden gebruikelijk was (en is), evenals in andere delen van het land (zie WEIJNEN, *Nederlandse dialectkunde*, blz. 172).
33 *scharpte*, snede.
34 *dat*, of.
35 *met grote koude... te gelijk*, zowel met grote koude als met grote hitte.
36 *teene maal*, helemaal.
37 *over*, sedert.
38 *selfs*, zelf.
39 *in geen gebruijk*, niet in gebruik.
40 *scharen*, schaarden, inkepingen.
41 *tot een bequaamheijt soude brengen*, voor het gebruik geschikt zou maken.
42 *getempert*, minder bros gemaakt.

Further I took the rain-water before it boiled hard and had only got to the point that underneath, on the bottom of the water-kettle, small air bubbles were formed, which made such a noise that it reached our ears.

When this water had evaporated, I also found the said salt particles in such large numbers as in the water that had boiled long enough, and in addition some[+] salt particles such as in Fig. 3: F, G, and H, which salt particles I was not able to detect in the water that had boiled long enough. From this I concluded whether perhaps the salt particles which impart an unpleasant taste to the unboiled water are not those salt particles which are called volatile salt[7] and which, as a result of the boiling of the water, are raised into the air or leave the water (as it were).

[+] *fig. LII*.

[+]You were also pleased to ask me whether I have ever paid attention to the edge of a razor, and whether its construction must be very special, for although it is made of pure steel (you say), still in great cold and in great heat it is spoiled, so that it does not cut at all; and no natural reasons can be given for this.

[+] *Notches in razor*.

I have to tell you that I have observed several times the edge of a razor, the more so because I have possessed for many years five razors, which I myself ground on a hone and succeed in keeping sharp for my use, and among them there is one which is well mounted and for many years has not been used by me because it was hard and full of notches.

I showed this razor to a knife-grinder, who was formerly a cutler. When he tested the razor, he was of opinion that he could make it suitable for use, adding that he would grind it without water and thus heat it so much that it would be softer and less brittle.

7 L. here uses the term for volatile salts which are not further defined, and not for volatile salt (smelling salts) in the strict sense of the word. For an enquiry into the crystals of smelling salts (ammoniumsesquicarbonate) see Letter 88 [47] of 12 October 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 345-349.

Dit Scheermes[43] schoon het redelijk wel snijt, en daar ik dienst van hebbe, is egter met seer veel kleijne Schaartgens, en eenige die in groote uijt steeken, en selfs Schuertgens, dat[44] men sig te verwonderen heeft, hoe dat het op het hair, soo een snee kan te weeg brengen, sonder smert te genieten[45], en soo is het ook met eenige andere[46] gelegen.

Om mij verder te voldoen, laat ik de geseijde Messeslijper, die ook Messe verkoopt, vijf distincte[47] nieuwe Engelze Messe tot mij brengen, daar (soo men tot mij seijde) noijt een Baard mede geschooren was, en waar van mij de slijper wilde verseekeren, dat ik in alle geen eene Schaar soude vinden.

Ik beschouwde de gemelte Scheermesse, en bevond inde selve seer veel kleijne Scharen, en eenige die grooter waren, dog de grooste waren ontrent de punct vant Mes, en ik sag in een vande selve, digte bij de snee, een kleijn gaatge, dat door ging[48], en waar door[49] men klaar konde sien, en ten ware dese Scheermesse niet gans suijver sonder eenige de minste roest, en daar bij met Olij waren gesmeert geweest, ik soude mij in gebeeld hebben, dat het door een weijnig roest was veroorsaakt.

Ik verkoos uijt de vijf geseijde Scheermesse, het geene in mijn oog de minste Scharen hadde, en ik liet mij met dat Mes raseeren, dat int eerst sagt af nam, en int laaste was het schrappen onsagter als ik wel gewoon was.

Dit verrigt sijnde, beschouwde ik weder het Scheer-mes, en ik bevond datter veel meer kleijne Scharen in waren, dan ik voor de Rasering hadde ontdekt.

Een van mijne Scheermesse, dat ik niet en agte[50], en lang buijten gebruijk hadde gelegen, en weijnig ofte niet gebesigt was, sedert dat ik het hadde laten slijpen, was ontrent de rugge vrij roestig, dog bij de snee, seer weijnig.

Ik schrapte de roest af, en sleep dat mes op een wet steen, om dat[51] de roestige deelen ontrent de snee, soude af gesleepen werden, en doen sleep ik het met water op een sagte Olij steen, op dat de kleijne Scharen, die het vande eerste steen behouden hadde, soude uijt gesleepen werden, en naderhand, sleep ik het eens ende andermaal met olij, op dat ik een goede snee, in het selvige soude brengen; en doen beschouwde ik het selvige door het Vergroot glas en ik sag doen op ses distincte[47] plaatsen, datter gaatgens in waren, en dat[52] digte bij de snee, die door gingen[48], en schoon men soude oordeelen, dat maar op eene plaats en dat digte bij de snee, een weijnig roest was, soo bevond ik nogtans, dat op alle de plaatsen daar de gaatgens waren, seer kleijne deelen roest was, die selfs door het Scheermes gingen, ende de gaatgens veroorsaakten.

43 *Dit Scheermes*: L. bedoelt wel na de beschreven bewerking.
44 *dat*, zodat.
45 *sonder smert te genieten*, zonder dat men pijn voelt.
46 *eenige andere*, nl. enige andere scheermessen.
47 *distincte*, verschillende.
48 *door ging*, door en door was.
49 *waar door*, waardoorheen.
50 *dat ik niet en agte*, waar ik geen waarde aan hechtte.
51 *om dat*, opdat.
47 *distincte*, verschillende.
52 *en dat*, en wel.
48 *door ging*, door en door was.

This razor, though it cuts reasonably well and is of use to me, has however very many small notches, and some which are very large, and even clefts, so that one cannot but wonder how it can make such a cut on the hair without one's feeling any pain, and the same applies to some other razors.

In order to satisfy myself further, I ordered the said cutler, who also sells razors, to bring me five different new English razors, with which (as I was told) never a beard had been shaved, and in which the cutler assumed me that I should not find a single notch.

I observed the said razors and found in them a great many small notches, and some which were larger, but the largest were those around the point of the razor. And in one of them, close to the edge, I saw a small hole which went all through, and through which one could see clearly. And if these razors had not been quite clean, without any rust at all, and moreover had been greased with oil, I should have imagined that this had been caused by some rust.

From the said five razors I chose the one which in my opinion had fewest notches and I caused myself to be shaved with that razor, which at first shaved softly, but in the end the scraping was rougher than I was used to.

When this had been done, I again observed the razor and I found that there were many more notches in it than I had detected before the shaving.

One of my razors, by which I set little store and which had long been out of use, and used little or not since I had had it ground, was rather rusty near the back, but very little near the edge.

I scraped off the rust and ground that razor on a hone in order that the rusty parts near the edge should be removed, and then I ground it with water on a soft hone, in order that the small notches which it had kept from the first stone should be ground out, and afterwards I ground it once or twice with oil in order to produce a good edge in it. Then I observed it through the magnifying glass, and saw in six different places that there were holes in it, and that close to the edge, which went all through, and although one might think that in only one place, and that close to the edge, there was some rust, still I found that in all the places where the holes were present there were very small parts of rust, which even ate through the razor and caused the holes.

Ik maakte de rugge van mijn hand, met gemeen water nat, en doen nam ik het geseijde Scheermes, om de hairtgens vande hand af te schrabben, en ik beschouwde doen weder het Scheermes, en bevond, dat daar eenige gaatgens int Mes hadde geweest, nu[a] tot Scharen waren geworden, ende datter kleijne stukjens van het Mes waren uijt gevallen.

Seker Chirurgijn[53], vertoont mij verscheijde Scheer messe, en onder andere een, dat in een andere stad was geslepen, en na het slijpen niet en was gebruijkt, in welk Mes ik mede verscheijde Scharen ontdekten, en nog meer in een Scheermes, dat hij in gebruijk hadde, en groote dienst dede.

Int[b] kort mijn Heer ik oordeel, dat bij aldien het staal te sagt is, dat het voor het hair buijgt, ende te hart sijnde, dat het hair seer veele Schaartgens verwekt, en nog meer, wanneer het Scheer-mes swaar hair ontmoet, dat niet wel gewassen[54] is, soo dat mij tot nog toe geen Scheermes inde hand is gekomen, dat sonder Scharen is.

[+]Dit is het geene ik voor dees tijd van het Scheer-mes weet te seggen, en ben dankbaar, dat UEd: mij gedagtig zijd, en wensche bequaamheijt te hebben, om UEd: te konnen dienen, te meer, om dat de Heer Hans Sloane aan mij schrijft, dat UEd: die geene zijd, die mijne brieven inde Engelze Taal over set, en sal onder des blijven[55]. [+]*Vertaling brieven*.

Wel Edele Heer.

UEdts Ootmoedige Dienaar

Antoni van Leeuwenhoek[56]

a hs: nu nu

53 Een *Chirurgijn* was zowel barbier als heelmeester.

b hs: ik

54 *niet wel gewassen*, niet goed gegroeid.

55 Zie hierover VERMIJ & PALM, ‘Chamberlayne’.

56 L.'s volgende brief aan CHAMBERLAYNE is Brief 238 [148] van 8 december 1702 (*Alle de Brieven*, Dl. 14).

I washed the back of my hand with plain water, and then I took the said razor in order to scrape the small hairs off the hand; and I again observed the razor and found that there had been some holes in the razor, which had now become notches, and that small parts had dropped out of the razor.

A certain surgeon[8] showed me several razors, among others one which had been ground in another town and had not been used after the grinding. In this razor I detected several notches, and even more in a razor which he used and which was very useful.

Briefly, dear Sir, I am of opinion that if the steel is too soft, it yields to the hair, and if it is too hard, the hair produces a great many notches. And especially when the razor meets with heavy hair which has not grown well, so that hitherto no razor has come into my hands which is without notches.

[+]This is what I can say at present about the razor, and I am grateful that you remember me and I wish to be able to serve you, the more so because Mr. Hans Sloane writes to me that you are the person who translates my letters into the English language[9]. And meanwhile I remain,

[+] *Translation of letters*.

Honoured Sir,

Your humble servant

Antoni van Leeuwenhoek[10].

8 A surgeon was both barber and physician.

9 On this see VERMIJ & PALM, 'Chamberlayne'.

10 L.'s next letter to CHAMBERLAYNE is Letter 238 [148] of 8 December 1702, (*Collected Letters*, vol. 14).

Brief No. 226 [138]
21 Juni 1701

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1994, Early Letters, L.3.29; 24[+] kwartobladzijden, met 8 figuren in rood krijt op twee afzonderlijke bladen. [+]*afb. 25-32*.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 272 (juli 1701), blz. 867-881, 8 figuren. - Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 328-365, 8 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 312-345, 8 figuren (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 56-57 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 35-48, 8 figuren (London). - Engelse vertaling van een groot deel van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 108-109. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over spinnen, hun bloed, spindraden, spinklieren en -tepels. Over het leggen van eieren, de omspinning en het uitkomen van de jonge spinnetjes.

Figuren:

[+]In de uitgaven A en C zijn de figuren 1, 2, 4 en 5 bijeengebracht op een plaat[+] tegenover respectievelijk blz. 333 en 317; de plaat met de figuren 3, 6, 7 en 8 is in beide uitgaven te vinden tegenover blz. 335. In HOOLE zijn de figuren te vinden op Plate II, fig. 17-24.

[+]*fig. LIII-LVI.*
[+]*fig. LVII-LX.*

Opmerkingen:

In het handschrift is het cijfer van de datum met een andere kleur inkt ingevuld. Een eigentijdse, Engelse vertaling bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1995, Early Letters L.3.30; 19 foliobladzijden. Op deze vertaling staat geschreven: *Entered into Letterbook 13, pag. 119*.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 6 augustus 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 226). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 226 [138]
21 June 1701

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1994, Early Letters L.3.29; 24 quarto pages,[+] with 8 figures in red chalk on two separate sheets.

[+] *ills 25-32*.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 272 (July 1701), pp. 867-881, 8 figures. - English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 328-365, 8 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 312-345, 8 figures (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 56-57 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 35-48, 8 figures (London). - English translation of a great part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 108-109. - Dutch excerpt.

Summary:

On spiders, their blood, silk threads, spin glands, and spinnerets. On the laying of eggs, the encapsulating, and the hatching of the young spiders.

figures:

[+]In the editions A and C the figures 1, 2, 4, and 5 have been combined in a plate facing pp. 333 and 317 respectively; the figures 3, 6, 7, and 8 are to be found on a plate facing p. 335 in both editions. In HOOLE the figures are to be found on Plate II, figs 17-24.

[+]*figs. LIII-LVI.*
[+]*figs. LVII-LX.*

Remarks:

In the manuscript the numeral of the date has been filled in with a different colour of ink. A contemporary English translation is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1995, Early Letters L.3.30; 19 folio pages. On this translation has been written: *Entered into Letterbook 13, pag. 119*.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 6 August 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 226). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

Delft in Holland den 21e junij 1701.

Hoog Edele Heeren.

Ik hebbe inde Brief vanden 9e Meij 1701. door de Heer Secretaris Hans Sloane aan mij geschreven[1], gesien, dat mijne voorgaande ontdekkinge de Coninklijke Societeit aangenaam sijn geweest, dat mij lief was te verstaan.

Ik neme weder de vrijmoedigheijt hare Hoog Ed. mede te deelen[a] dese volgende aantekeninge en waarneminge, die meer papier hebben beklad, als ik wel gedagt hadde, de welke in mij een bekommering hebben verwekt, dat dit mijn te veel schrijvens, hare Hoog Edelen sullen[b] verveelen.

+Seker Heer in sijn tuijn sittende, en siende[c] tot twee distincte reijsen[2], een Spinnekop loopen, die wat swartagtig waren[3] en welkers lighame haar vertoonden als segreijn leer[4]. +*Spinnen*.

+Dese Spinnekop met[d] een kleijn stokje een weijnig drukkende, quamen uijt het bovenste van hare lighame, een groote menigte van kleijne Spinnekoppen te voorschijn[5]. +*Wolfsspin*.

Dit was een ongehoorde saak in mijn oog, en wenste deel te mogen hebben aan soo danige gesigten.

Ik heb dien Heer te gemoet gevoert, of soo een Spinnekop sijn jongen niet wel op desselfs lighaam was dragende, ende dat[6] door de ongelijkheijt van dese Dierkens, het lighaam vande Spinnekop niet wel als segreijn leer, was verbeeldende[7].

1 Deze brief is niet bewaard gebleven. L. vermeldde eerder dat hij spinnen bestudeerde in Brief 213 [133] van 16 juni 1700; en Brief 224 [137] van 15 april 1701, beide in dit deel. L.'s vorige brief aan de Royal Society is Brief 224 [137] van 15 april 1701, in dit deel.
a in het hs. ontbreekt: *hare... deelen*
b A: sal
c A: sittende, sag
2 *tot... reijsen*, tot twee keer toe.
3 *waren*, lees: was.
4 *segreijn leer*, hard leer met een korrelige oppervlakte. Zie aant. 150 bij Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 198.
d A: leer, welke met
5 L. beschrijft hier een wolfspin, waarschijnlijk behorend tot het geslacht *Pardosa*. [Hel.]
6 *ende dat*, en of.
7 L. heeft hier vermoedelijk gelijk. Wanneer de eieren van een wolfspin na een paar weken uitkomen, kruipen de jonge dieren uit de gemeenschappelijke cocon en klimmen op het achterlijf van de moeder, die de oude, lege eicocon loslaat. Zo reizen ze nog een of twee dagen op de moederrug mee. Het achterlijf van het wijfje ziet er in die tijd wat groter uit dan normaal, omdat de ongeveer 30 kleine spinnetjes zich aan de haren en aan elkaar vasthouden. [Hel.]

Delft in Holland, 21 June 1701.

Very Noble Sirs[1],

In the letter of 9 May 1701, written to me by the secretary, Mr. Hans Sloane[2], I saw that my preceding discoveries pleased the Royal Society, which I was glad to learn.

I again take the liberty to send Your Honours the following notes and observations, which have wasted more paper than I had expected; this has caused me some concern that my excessive writing may bore you.

[+]A certain gentleman, while sitting in his garden, saw even on two different occasions a spider moving along which was somewhat blackish and whose body resembled shagreen leather[3]. [+]*Spiders*.

[+]When he pressed somewhat on this spider with a small stick, a large number of small spiders emerged from the upper part of its body[4]. [+]*Wolf spider*.

In my view this was an unprecedented thing, and I wished to participate in seeing it.

I suggested to that gentleman whether such a spider might not carry its young on its body and whether, owing to the inequality of these little animals, the body of the spider might not resemble shagreen leather[5].

1 The letter is addressed to the Royal Society. L.'s last letter to the Royal Society is Letter 224 [137] of 15 April 1701, in this volume.
2 This letter has not been preserved. L. mentioned earlier that he was studying spiders in Letter 213 [133] of 16 June 1700 and Letter 224 [137] of 15 April 1701, both in this volume.
3 Shagreen leather: tough leather with a granular surface. See note 69 on Letter 84 [45] of 30 March 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 199.
4 L. here describes a wolf spider, probably belonging to the genus *Pardosa*. [Hel.]
5 L. is probably right here. When the eggs of a wolf spider after a few weeks are hatched, the young crawl out of the communal cocoon and climb on the rump of their mother, who abandons the old and empty egg-cocoon. In this way they travel still one or two days on the back of their mother. In this period the rump of the female looks a little larger than normal, because the little spiders, about thirty in number, cling to the hairs and to each other. [Hel.]

+Hebbende dan toe gestelt[8] soo danige glasen, om de ontmoetende Spinnekoppen, waar op mijn Speculatie mogte vallen[9], op te sluijten, ende deselve te beschouwen, hoe wel ik mij in beelde[10], dat de geseijde na sporingen, geen plaats soude hebben inde wintermaanden, soo hebbe ik egter int laast vande maant februarij 1700.[a] in mijn Huijs een swartagtige Spinnekop sien loopen, die ik op vong, en door[11] het Vergroot-glas besigtigende, sag ik dat desselfs lighaam, en ook de pooten beset waren, met een groote menigte van hairtgens, die mij soo digt op het lijf schenen[b] te staan als de hairen op het lijf van een Varken, uijt welke waarneminge ik mij in beelde, dat het de regte Spinnekop[12] niet en was, die de Heer hadde gesien[13]. +*Huisspin*.

Al hoe wel de pooten met seer veel hairen waren beset, soo waren op verscheijde plaatsen, de pooten[c] nog soo helder, dat ik de bloet loop inde selve[d] konde bekennen, ende dat[14] in verscheijde aderen, die geen hair breet van malkanderen[e] lagen, en ook naderhand in bloet-vaaten die soo digte bij een lagen, dat geen tiende deel van een hair breet[15] spatie tusschen de selve was.

+Dog hoe naeuwkeurig ik toe sag, soo konde ik het arteriaal bloet niet sien loopen, maar ik sag seer distinct, selfs int dunste vande pooten, in drie vaaten te gelijk het bloet na het Hert toe loopen. +*Bloed*.

Gelijk[16f] dit Dier bij de Oude[17] mede voor een Bloedeloos Dier sal te boek staan, om dat ze geen Bloetroode stoffe hebbe vernomen[18], als ze zoo danige Dierkens quamen ontstukken te breeken, of te dooden, soo hebbe ik nogtans de deeltgens Bloet, dat na alle aparentie ronde bolletgens sijn geweest, die in een vloeijbare stoffe sijn voort gedreven, soo naakt[19] gesien, als of wij kleijne erten van een schuijnze plank sagen af rollen.

Dog dese deeltgens Bloet waren seer weijnig, in vergelijkinge, bij de deeltgens, of[g] bolletgens bloet, die men in groote Dieren ontdekt, want ik sag wel een[h] spatie van drie hair breeten[15], datter geen deeltge bloet inde aderen voortging, en het bloet wierde met groote snelte voort gedreven[20].

8 *toe gestelt*, gereed gemaakt.
9 *waar... vallen*, die ik zou willen bekijken.
10 *mij in beelde*, dacht, van mening was.
a A: February't
11 *en door*, lees: en deze door.
b A: my schenen op 't lijf soo digt by een
12 *de regte Spinnekop*, de juiste spin, dezelfde soort van spin.
13 Deze spin is waarschijnlijk de gewone huisspin, *Tegenaria atrica* C.L. Koch. [Hel.]
c A: de selve
d A: daar in
14 *ende dat*, en dat nog wel; en wel.
e A: van den anderen
15 Een *hair breet* is 60-80 µ.
16 *Gelijk*, ofschoon.
f A: Hoewel
17 *de Oude*, de geleerden uit het verleden.
18 *vernomen*, gezien, waargenomen.
19 *naakt*, duidelijk.
g in A ontbreekt: *deeltgens, of*
h A: de
15 Een *hair breet* is 60-80 µ.
20 Spinnen hebben geen bloedlichaampjes die voor het transport van zuurstof zorgen. Het zuurstofdragende hemocyanine is in de bloedvloeistof opgelost. In die vloeistof bevinden zich wel andere bloedcellen, hematocyten, die mogelijk een rol spelen in het afweersysteem. Mogelijk heeft L. die hier waargenomen (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, blz. 50-52).

+When I had prepared special glass tubes to enclose the appearing spiders which I might wish to look at and examine, although I thought that the said investigations ought not to take place in the winter months, yet in the last days of the month of February 1700 in my house I saw a blackish spider moving along, which I caught; and when I examined it through the magnifying glass, I saw that its body as well as its legs were covered with a great many little hairs, which seemed to be as close together on the body as the hairs on the body of a pig, from which observation I inferred that it was not the same kind of spider which the gentleman had seen[6]. +*House spider*.

Although the legs were covered with a great many hairs, yet in several places they were still so transparent that I could discern therein the circulation of the blood, and this even in several veins which were not a hair's breadth apart, and later also in blood-vessels which were so close together that there was not a tenth of a hair's breadth[7] of space between them.

+But however accurately I looked, I could not see the arterial blood circulating, but I saw very distinctly, even in the thinnest part of the legs, in three vessels at the same time, the blood flowing towards the heart. +*Blood*.

Although this animal will have been known among the ancients as a bloodless animal because they have not seen any blood-red substance when they broke up these little animals or killed them, still I saw the particles of blood, which to all appearances were round globules, propelled in a liquid substance, so clearly as if one saw small peas rolling down a slanting board.

But these particles of blood were very few in number in comparison with the particles or globules of blood which one detects in large animals, for I saw that in a space of three hair's breadths not one particle of blood moved forward in the veins, and the blood was propelled with great speed[8].

6 This spider probably is the common house spider, *Tegenaria atrica* C.L. Koch. [Hel.]

7 A *hair's breadth* is 60-80 µ.

8 Spiders have no blood corpuscles which take care of the transport of oxygen. The hemocyanin, which contains the oxygen, is dissolved in the blood fluid. In that fluid, however, other blood-cells are to be found, hematocytes, which possibly play a part in the defence mechanism. It is possible that L. here has observed the latter (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, pp. 50-52).

Dese Spinne hebbbe ik veel malen beschout, en op den 8e Maart sag ik het Bloet in een Arterie loopen, maar de plaats daar de ommeloop[21] geschiede, en hebbe ik niet konnen int gesigt krijgen.

+Dese verhaalde Spinnekop is mij ontloopen, en alsoo mij geen groote Spinnekop is[a] ontmoet, die ik hebbe konnen op vangen soo hebbe ik de tijd in gewagt, dat de Spinnekoppen die inde tuijnen aan de Wijngaarden[22], en op andere plaatsen in de distels haar gespin maken, groot waren geworden[23]. +*Kruisspin*.

+Dese Spinnekoppen, welkers agterlijf, buijten andere[24] Spinnekoppen seer dik en groot sijn[b], hebbe ik verscheijde op gevangen, ende die veel malen beschouwt, om mede inde selve de loop van het Bloet te sien, dog ik hebbe sulks niet konnen gewaar werden, waar uijt ik in gedagten nam, offer wel bolletgens int Bloet mogten[25] sijn. +*Bloed*.

Om mijn selven hier in te voldoen[26], snede ik een kleijn gedeelte van een vande agterste pooten vande[c] Spinnekop, om het uijt stortende bloet te beschouwen, in welk Bloet ik soo weijnig bolletgens vernam, dat die niet te noemen waren. Maar als ik het bloet uijt het boven lijf ofte[d] borst nam, daar in sag ik veel bolletgens, en wanneer ik het bloet uijt de poot van een andere Spinnekop besag, daar vond ik meerder bolletgens in, hoe wel ik geen bloetloop inde pooten hadde konnen gewaar werden[27].

+Ik hebbe verscheijde malen gesien, dat een Spinnekop die in ons Oog als scheen te vallen[e] uijt een boom, onder wegen sig selven aan den draat, die den selven int vallen komt te maken was op houdende[28] en waar genomen, dat sulks te weeg gebragt wierde, door een vande agterste pooten, die de Spinnekop door gaans[29], aan een gesponnen draat[f] is houdende, en welke pooten ijder versien sijn[g], met drie bijsondere[30] klaeuwen, waar van twee klaeuwen aan het uijterste vande poot staan, sijnde elke klaeuw versien, met verscheijde zaags gewijse tanden, die agter seer naeuw sijn toe loopende, en in welke engte, de draat vast kan geknelt werden, op die manier als wij sien, dat in een Catrol, die int begin wijd, en hoe langer hoe +*Spindraad*.

21 *de ommeloop*, de terugkeer. Die plaats is dus de overgang van arteriën in venen. Spinnen hebben een open bloedvatsysteem waarbij een overgang van arteriën in venen ontbreekt.
a A: en is
22 *Wijngaarden*, wingerds.
23 De beschrijving van deze spin wijst op de kruisspin *Araneus diadematus* Clerck, een algemeen voorkomende spin in tuinen. [Hel.]
24 *buijten andere*, anders dan andere.
b A: is
25 *mogten*, zouden.
26 *hier in te voldoen*, in dit opzicht tevreden te stellen door verder onderzoek.
c A: van een
d A: ofte de
27 Deze observatie van L. is correct. In het lichaam van de spin, bij het hart, komen veel meer hematocyten voor dan in de poten (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, blz. 50).
e A: scheen als vallende
28 *sich selven* (...) *was ophoudende*, bleef hangen.
29 *door gaans*, voortdurend.
f A: de gesponnen of gemaakten
g A: sijn versien
30 *bijsondere*, afzonderlijke, verschillende.

naeuwer is toe loopende, daar de Orologie makers[31], haar Snoeren van hare Orologie[h] in plaatsen, om het gewigt aan te hangen.

Ik hebbe goet[i] gedagt, de klaeuwe[j], soo als deselve aan het eijnde vande poot staan te laten af teijkenen, om het maaksel van het selvige[k] aan te wijsen.

31 *Orologie makers*, klokkenmakers.
h A: Orologien
i in A ontbreekt: *goet*
j A: klaauwen
k A: de selve

I examined this spider many times, and on the 8th of March I saw the blood flowing in an artery, but I could not catch sight of the place where it flowed back[9].

[+]The said spider escaped me, and since I have not come across a big spider which I could catch, I waited for the time when the spiders which make their webs in the gardens on the vines and in other places in the thistles had grown up[10]. [+]*Garden spider*.

[+]I caught several of these spiders, whose abdomen, unlike that of other spiders, is very thick and large, and I examined them many times in order also to see in them the circulation of the blood, but I could not perceive it, from which I began to wonder whether there would really be globules in the blood. [+]*Blood*.

In order to satisfy myself, I cut off a small part of one of the hind-legs of a spider to examine the effusing blood, in which I saw so few globules that they could not be mentioned. But when I took the blood from the thorax or chest, I saw many globules in it, and when I looked at the blood from the leg of another spider, I found more globules therein, although I had not been able to discern any circulation of the blood in the legs[11].

[+]I have seen several times that a spider which to us seemed to fall as it were from a tree stuck on the way to the thread which it makes while falling, and I perceived that this was brought about by one of the hind-legs which the spider keeps attached continually to a spun thread, each of which legs is furnished with three separate claws, two of which are at the end of the leg, each claw being furnished with several serrate teeth, which taper very much towards the back; the thread can be pinched in the groove in the same way as we see in a pulley, where the groove is first wide and then narrows more and more, in which groove the clockmakers place the chains of their clocks in order to hang the weight thereon. [+]*Silk thread*.

I thought it suitable to have the claws depicted such as they are situated at the end of the leg, in order to show their structure.

9 This place is, then, the transition from arteries to veins. Spiders have an open system of blood vessels, in which a transition from arteries to veins is lacking.

10 The description of this spider suggests the garden spider *Araneus diadematus* Clerck, a spider which is widespread in gardens. [Hel.]

11 This observation of L. is correct. Far more hematocytes are to be found in the spider's body, close to the heart, than in the legs (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, p. 50).

[+]Fig: 1. ABCDEF. vertoont een kleijn gedeelte vande poot van een Spinnekop,[+] ende met BCD. werden aan gewesen, de twee klaeuwen die als hier vooren is geseijt, met zaags gewijse tanden sijn versien, ende met E. werd aan gewesen de derde klaeuw, die geen tanden heeft, en welke klaeuw, beeld ik mij in[32], in[a] verscheijde saaken gebruijkt werd, altijts dit is seker, dat wanneer de Spinnekop[33], niet op waarts aan een draat wil klimmen, met dese klaeuw in sijn net loopende, de gesponne draat is vattende[34]. [+]*fig. LIII.* [+]*Poot.*

Dese verhaalde[35b] Spinnekop is versien, met agt lange, en twee korte pooten, welke laaste pooten, voor aan ijder zijde van het hooft staan, en welke pooten ijder versien is[c], met een zaags gewijse klaeuw, hoe wel andere seggen, dat de Spinnekop maar agt pooten heeft[36].

[+]Vorders ontdekten ik aan soodanige Spinnekoppen agt distincte[37] Oogen, waar van twee Oogen digte bij den anderen[38], boven op't hooft staan, en welke oogen stel ik vast[39], geschapen sijn, om het geene boven het lighaam vande Spinnekop was, te ontdekken. [+]*Ogen.*

Nu stonden twee Oogen een weijnig nederwaarts van[d] de eerste Oogen, om het geene te ontdekken dat voorwaarts uijt vande Spinnekop is.

Als ook mede staan[e] aan ijder zijde van het hooft, ende dat seer digte bij den anderen, twee distincte[37] oogen, waar van ik vast stelde, dat de voorste Oogen gemaakt sijn, om schuijns voorwaart uijt te konnen sien, ende de Oogen een weijnig agterwaarts staande, om het geene dat schuijns agter de Spinnekop was, te konnen sien[40].

Om een beter begrijp van dese geseijde agt Oogen te hebben, hebbe ik een gedeelte van het voor lijf vande Spinnekop, laten af teijkenen.

[+]Fig: 2. GHIKLMNO. verbeelt een gedeelte van het schilt, ofte voor lijf vande Spinnekop, dat van het in leggende vlees is gereijnigt; met PQ. werd aan gewesen, de twee Oogen, die op waarts sien, ende met KL. de oogen die voorwaarts sien, ende met IM. de oogen die schuijns voorwaarts uijt sien. ende met HN. de oogen die schuijns agterwaarts uijt sien. [+]*fig. LIV.*

32 *beeld ik mij in*, meen ik, stel ik mij voor.
a A: tot
33 *dat... Spinnekop*, lees: dat de spin, wanneer hij.
34 Hier beeldt L. de top van een poot af met daaraan de drie klauwtjes waarvan er twee getand zijn. [Hel.]
35 *verhaalde*, genoemde.
b A: verhaalde gemeene
c A: zyn
36 L. beschrijft hier de kaaktasters of pedipalpen, die lijken op kleine pootjes en dus schijnbaar een vijfde paar poten vormen. Zij hebben slechts één klauwtje. [Hel.]
37 *distincte*, verschillende.
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
39 *stel ik vast*, meen ik stellig.
d in het hs. ontbreekt: *van*
e A: Ook staan
37 *distincte*, verschillende.
40 De stand van de acht ogen wordt door L. goed beschreven. Kruisspinnen hebben echter waarschijnlijk geen ‘normaal’ gezichtsvermogen, zij zien geen beelden, alleen licht en donker. [Hel.]

Als wij nu weten, dat de Spinnekop sijne Oogappels onbeweeglijk vast int hooft staan, soo konnen wij wel begrijpen, dat deselve wel agt oogen moste hebben, soudenze[f] het geene ontrent haar is, konnen bekennen, en haar aes[41] na jagen[42].

f A: moet hebben, salze

41 *haar aes*, hun voedsel, prooi.

42 Kruisspinnen jagen niet op het gezicht, maar rennen op de prooi af die in het web is terechtgekomen. De prooi wordt gevonden door analyse van de trillingen die door de draden komen; zij hebben dan ook geen beweeglijke ogen. [Hel.]

[+]Fig. 1, ABCDEF, shows a small part of the leg of a spider, and by BCD are indicated the two claws which, as said above, are furnished with serrate teeth, and by E is indicated the third claw, which has no teeth and which I think is used for several purposes; it is always certain that the spider, when it does not wish to climb up on a thread, moving along in its web by means of this claw, seizes the spun thread[12]. [+]*fig. LIII*. [+]*Leg*.

The said spider is furnished with eight long and two short legs, which latter legs are situated in front on either side of the head and each of which is furnished with a serrate claw, although other people say that a spider has only eight legs[13].

[+]Further I discovered on these spiders eight different eyes, two of which are close together on the top of the head; I firmly believe that they are made to discover what is above the spider's body. [+]*Eyes*.

Now two eyes are situated somewhat below the first eyes, in order to discover what is ahead of the spider.

Further there are on either side of the head, very close together, two different eyes, of which I firmly believed that the foremost eyes are made to look obliquely forwards and the eyes situated a little backwards to see what was obliquely behind the spider[14].

In order to have a better idea of the said eight eyes, I ordered the draughtsman to depict a part of the front of the spider's body.

[+]Fig. 2, GHIKLMNO, represents a part of the carapace or front of the spider, from which the flesh has been removed; by PQ are indicated the two eyes which look upwards, by KL the eyes which look forwards, by IM the eyes which look obliquely forwards, and by HN the eyes which look obliquely backwards. [+]*fig. LIV*.

Now if we know that the eyeballs of the spider are fixed immovably in the head, we can understand that it must have as many as eight eyes if it is to be able to discern what surrounds it and to hunt its prey[15].

12 Here L. depicts the tip of a leg, and on that the three little claws, two of which are toothed. [Hel.]

13 L. here describes the pedipalpi, which resemble little legs, and so apparently constitute a fifth pair of legs. They have only a single little claw. [Hel.]

14 The position of the eight eyes is well described by L. Even so, garden spiders probably have no ‘normal’ eyesight, they see no images, but merely light and darkness. [Hel.]

15 Garden spiders do not hunt on sight, but rush towards the prey which has become entangled in the web. This prey is found through an analysis of the vibrations which are transmitted by the threads; they have, then, no mobile eyes. [Hel.]

[+]Ik hebbe veel maal hooren spreeken van een Angel, waar mede de Spinnekop is versien, ende dat deselve door een steek met de Angel, een padde kan dooden, en alsoo ik noijt en hadde gehoort, waar dese Angel aan het lighaam vande Spinnekop geplaast was, soo nam ik in gedagten dat ze aan het agterlijf was, gelijk veel Angels aan het agterlijf van vliegende Schepsels gevonden werden. Maar ik hebbe[a] contrarie mijne gedagten gesien, dat[b] de Spinnekop voor aant hooft, twee werktuijgen[43] heeft, die den selven in geschikte ordre[44] neerwaarts plaast, onder de oogen, ende dat[14] tusschen de twee korte pooten, als den selven de Angels niet en gebruijkt[45].

[+] *Cheliceer*.

Aan het[c] eijnde van ijder van dese Angels, die klaeuws gewijse krom geboogen sijn, sijn seer[d] na over een komende, met de Angels van[e] Schorpioenen, ofte indiaanze duijsentbeen[46].

[+].

Ider van dese Angels, heeft seer na aan het eijnde, ende dat aan ijder zijde vande selve, een kleijne opening, daar na alle aparentie[f] de stoffe die wij fenijn noemen, uijt komt, als de Spinnekop sijn partije[47] komt te quetsen.

[+]Fig: 3. ABCDEFGHIKLM. vertoonen[g] beijde de werktuijgen, daar aan de Angels staan, waar van met BC. aan gewesen werd den Angel, soo als den selven in sijn rust is leggende.

[+] *fig. LVII*.

Met HIK. werd aangewesen den Angel uijt sijn rust, ende met C. ende I. werde aan gewesen, de kleijne openinge in beijde de Angels, die aan de andere zijde vande Angels, ook gelijke openinge hebben, en waar uijt het fenijn, na alle schijn sal voortkomen.

Met EFG. werd aan gewesen de twee rijen tanden, waar tusschen de Angel geplaast is, als deselve in sijn rust is leggende, gelijk tusschen CB. werd aan gewesen,[+] en welke fig: 3. met seer veel hairen waren beset, die ik niet hebbe laten uijt beelden.

[+] *fig. LVII*.

Dese geseijde twee rijen tanden, beeld ik mij in, sijn gemaakt, om het geene de Spinnekop heeft bejaagt, en met sijn Angel bevat heeft, door behulp van dese tanden, te konnen vast houden, om dat[48] het hem niet ontvrongen[h] soude werden.

a A: hebbe het
b A: namentlyk, dat
43 *werktuijgen*, organen.
44 *in geschikte ordre*, netjes naast elkaar.
14 *ende dat*, en dat nog wel; en wel.
45 Alle spinnen bezitten aan de voorzijde van het kopborststuk één paar cheliceren of gifkaken, die[+] omlaag gericht zijn, met de twee gifklauwen of gifdolken naar binnen wijzend. In fig. 3 ligt de spin dus als het ware op zijn rug. De kauwende monddelen, kauwplaten of gnathocoxen, staan achter de cheliceren. Op de gnathocoxen zijn de pedipalpen ingeplant, die in rust aan beide zijden van de cheliceren naar voren buigen. L.'s beschrijving hiervan is correct. [Hel.]
c A: Het
d A: is seer
e A: Angel van de
46 Zie Brief 208 [123] van 14 januari 1700, met name aant. 38 en 39, in dit deel; en Brief 209 [124] van 20 mei 1700, met name aant. 3, in dit deel.
f A: alle gedagten
47 *partije*, vijand.
g A: vertoont
48 *om dat*, opdat.
h hs: onvrongen

[+]Wanneer ik twee, en ook wel drie, vande grooste soort van Spinnekoppen, in een glas bij den anderen[38] hadde gedaan, vernam ik door gaans[49], dat als[i] deselve malkanderen quamen te naken, dat ze niet van malkanderen scheijden, of een van beijde was gequest, ja wel soo danig, dat de Lighame nat waren, van het uijt gestorte bloet, en dat[50] kort daar aan[j] quamen te sterven. [+]*Gevecht.*

38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
49 *door gaans*, steeds, iedere keer.
i A: doorgaans, als
50 *dat*, lees: dat zij.
j A: daar na

[+]I have frequently heard talk of a sting with which the spider is furnished, and that it can kill a toad by a sting with the sting, and since I had never heard where this sting was situated on the body of the spider, I assumed that it was situated on the abdomen, just as many stings are found on the abdomen of flying creatures. But contrary to my assumption I saw that on the front of its head the spider has two organs which it directs downwards, neatly arranged beneath the eyes - and this between the two short legs - when it does not use the stings[16]. [+]*Chelicera*.

The end of each of these stings, which are curved like claws, very closely resembles the sting of scorpions or Indian centipedes[17]. [+].

Each of these stings has very close to the end, and this on either side thereof, a small opening, from which flows to all appearances the substance we call venom when the spider wounds its enemy.

[+]Fig. 3, ABCDEFGHIKLM, shows both organs on which the stings are situated; of these, by BC is indicated the sting in its position of rest. [+]*fig. LVII*.

By HIK is indicated the sting out of its position of rest, and by C and I are indicated the small openings in the two stings, which also have similar openings on the other side of the stings, from which openings, to all appearances, the venom will flow.

By EFG are indicated the two rows of teeth between which the sting is situated when it is in its position of rest, as is shown between C and B, and which was[+] covered (Fig. 3) with a great many hairs, which I did not order the draughtsman to depict. [+]*fig. LVII*.

I imagine that the said two rows of teeth are made to enable the spider to clutch that which it has hunted and seized with its sting, by means of these teeth, in order that it should not be wrested from it.

[+]When I had placed two, and sometimes three, spiders of the largest kind together in a glass tube, I found each time when they approached each other that they did not part from each other until one of the two was wounded, even to such a degree that the bodies were wet with the effused blood, and that shortly afterwards they died. [+]*Fighting*.

16 All spiders have at the front of the cephalothorax a single pair of chelicerae which are turned[+] downwards, with the two poison claws pointing inwards. Hence the spider in fig. 3 lies, as it were, on its back. The chewing parts of the mouth, chewing-plates or gnathocoxae, are behind the chelicerae. The pedipalpae are inserted in these gnathocoxae; when at rest, they curve forward on both sides of the chelicerae. L. describes this correctly. [Hel.]

17 See Letter 208 [123] of 14 January 1700, in particular notes 11 and 12, in this volume; and Letter 209 [124] of 20 May 1700, in particular note 3, in this volume.

Ik hebbe door gaans gesien, dat de kleijnste voor de grooste waren vlugtende, en wanneer twee, die seer na even groot waren, malkanderen te na quamen, weken geen van beyde, en hielden met haar Angels soo vast, dat den eenen sonder beweginge doot bleef leggen, en soo nat was van het uijt gestorte bloet, als of int water hadde gelegen.

Ik hebbe een Spinnekop gehad, die van een andere, door sijn Angel int dikste vande poot was gequest[a], uijt welke wonde een weijnig bloet quam, als de groote van een grof Sand.

Dese gequeste poot en gebruijkte de Spinnekop int voortloopen niet, maar stak die regt om hoog, en kort daar aan, viel de gantsche poot van het het lighaam, en mij is doorgaans gebleken, dat wanneer de[b] Spinnekop inde borst ofte bovenlijf gequest was, dat den selven dan quam te sterven[51].

[+]Vorders hebbe ik mijn selven in gebeeld[32], dat wanneer de Spinnekop sijn draat, aan eenige stoffe, ofte ook wel aan een te vooren gemaakte draat quam te raken, dat de laast gemaakten draat, door gaans[52] met soo een aan klevende stoffe was beset, dat daar soo een draat quam te raken, aan kleefden[53], gelijk wij inde Zijdworm gewaar werden. [+]*Spindraad*.

Dog ik hebbe ondervonden[54], dat de Spinnekop sijn draat niet en kan hegten, ten sij hij met desselfs agterlijf, ter plaatze daar de hegtinge sal geschieden, drukt, door welke drukkinge, onbedenkelijke[55c] dunne draatgens, die gins en weder[56] geleijt werden, uijt sijn lighaam brengt, waar uijt wij moeten besluijten, dat soo ras de draaden inde lugt zijn, de aanklevenheijt[d] vande selve over is[57].

a A: van een poot gequetst was
b hs: de de
51 Twee grote spinnen zullen vechten tot de dood van één erop volgt. Zij overlijden snel aan verlies van lichaamsvocht. Een poot kan echter gemakkelijk loslaten. Een dergelijke wond heelt goed en de poot wordt bij opeenvolgende vervellingen opnieuw gevormd. [Hel.]
32 *beeld ik mij in*, meen ik, stel ik mij voor.
52 *door gaans*, overal.
53 *dat... aan kleefden*, dat zo'n draad vast kleefde aan datgene waarmee hij in aanraking kwam.
54 *ondervonden*, bevonden, geconstateerd.
55 *onbedenkelijke*, ondenkbaar.
c A: hy onbedenkelijk veel
56 *gins en weder*, heen en terug.
d A: de aan een klevenheit
57 De spinklieren van een spin produceren eiwitten, die zodra zij buiten het lichaam met de lucht in aanraking komen en ook door de trekkracht die op de draad staat, polymeriseren en uitharden. Daardoor ontstaat een sterke elastische draad. Enkele spinklieren leveren een ander type eiwit dat niet verhardt en kleverig blijft en, bij voorbeeld in de laatste fase van de bouw van een web, over de draden van het web heen wordt gelegd waardoor een kleefdraad ontstaat. Een normale draad is niet kleverig, maar blijft wel gemakkelijk aan allerlei oneffenheden haken. Om een hoofddraad vast te maken een het substraat (een tak of een muur) drukt de spin met de spintepels tegen het substraat aan; daarbij komen verschillende bijzondere eiwitten naar buiten die als het ware als lijm fungeren. L.'s waarnemingen zijn hier dus juist. Een vrijzwevende herfstdraad is echter niet kleverig. [Hel.]

I always saw that the smallest fled from the biggest, and when two which were almost the same size came too close to each other, neither of them feil back and they gripped each other with their stings until one of them lay dead without movement and was so wet with the effused blood as if it had lain in the water.

I had one spider which had been wounded by the sting of another in the thickest part of the leg, from which wound there came a little blood the size of a coarse grain of sand.

The spider did not use this wounded leg in moving along, but raised it straight upwards, and shortly afterwards the entire leg dropped off the body. And I have always found that when the spider had been wounded in the chest or the upper part of the body, it would die[18].

[+]Furthermore I thought that when the spider's thread touched some substance or a thread previously made, the thread last made was always covered all over with so glutinous a substance that such a thread stuck to anything it touched, as we observe in the case of the silk-worm. [+]*Silk thread.*

But I found that the spider cannot attach its thread unless it presses with its abdomen in the place where the thread is to be attached, by which pressure it squeezes out of its body inconceivably thin threads, which are woven to an fro, from which we are bound to conclude that as soon as the threads are exposed to the air, their glutinousness is lost[19].

18 Two large spiders will fight unto the death of one of them. They die quickly through the loss of body fluid. However, a leg may easily come off; such a wound heals well, and during subsequent sheddings of the skin the leg is formed anew. [Hel.]

19 The silk glands of a spider produce proteins, and these harden and polymerize as soon as they get into touch with the air outside the body and also through the tensile strength exerted on the thread. Through this a strong and elastic thread is formed. Some few silk glands produce another type of protein, which does not harden and remains sticky; in the last stage of weaving a web, for instance, its threads are covered with that, so as to make them sticky. An ordinary thread is not sticky, although it easily catches on various rough objects. In order to attach a main thread to a substratum (a branch or a wall) the spider presses its spinnerets against the substratum; through this several special proteins appear, which, as it were, function as a glue. Therefore L.'s observations here are correct. Yet a free-floating thread of gossamer is not sticky. [Hel.]

[+]Wanneer ik voor desen een Spinne kop was openende, om te ontdekken de draatsgewijse aan een klevende stoffe, en die niet vindende[a], stond ik verstelt, als niet konnende bevatten, hoe dat uijt soo een nat lighaam, in soo een korten tijd, soo starke draaden konden voort komen, aan de[b] welke niet een, maar de swaarte van wel ses Spinnekoppen soude konnen dragen: en als ik het maaksel vande draaden tragte te ontdekken, is mij niet anders gebleeken, dan dat een ende de selve draat, op de eene plaats mij toe scheen een enkelde draat te zijn, ende dan weder dat deselve uijt drie, vier, en meer draaden bestond, en alsoo[58] ik[c] veel malen tragte te sien, de draaden soo als ze uijt het lighaam quamen, soo hebbe ik[d] tot mijn genoegen niet konnen sien[e], hoe wel ik vast stelde[39], dat het geene wij voor een enkelden draat aan sien, uijt veele draaden was te samen gestelt. [+]*Bouw spindraad.*

Ik nam dan voor[59] een Spinnekop soo danig op sijn rugge te leggen, dat het agterlijf niet en konde bewegen, als wanneer ik een kleijne eijnde van een draatge, dat uijt het werktuijg[43] stak waar uijt de draaden voortkomen, met een kleijn tangetge verder uijt trok[60], in welk doen, ik sag dat seer veele dunne draatgens uijt het lighaam voort quamen, die mij toe schenen, dat wanneer maar een, â. twee, hairbreeten van[f] het lighaam af sijnde[g], in een, ofte twee, draaden quamen te vereenigen, en alsoo dikke draaden quamen uijt te maken[61].

Met dese mijne waarneminge nog niet vergenoegt sijnde, bedagt ik middelen, om de dunne draaden[h], soo als die gesepareert, uijt het lighaam vande Spinnekop quamen, vast te hegten, om aan andere de menigvuldige, en onbegrijpelijke dunheijt van[i] draaden die tegelijk uijt het lighaam quamen, te konnen mede deelen, dat mij tot drie distincte reijsen[62] is gelukt, in welk gesigt, mij de onbedenkelijke[55] dunheijt vande draaden nog naakter[63], sijn[j] te vooren gekomen.

Dog het is onmogelijk dat ik de dunheijt van[k] draaden, door de pen ofte int kooper kan laten uijt beelden, want als men een scharp siende Vergroot-glas gebruijkt, soo ontdekt men draaden, die om haar dunte, bij na het gesigt ontwijken.

a A: vond
b A: voortkomen, de
58 In A is het eerste woord op blz. 338 *schoon*, maar de custode op blz. 337 is in overeenstemming met het hs. *alsoo*. De verbetering is dus eerst in de drukproef of tijdens het drukken aangebracht.
c A: en schoon ik
d A: quamen, heb ik sulks
e A: komen te sien
39 *stel ik vast*, meen ik stellig.
59 *nam dan voor*, besloot dan.
43 *werktuijgen*, organen.
60 *als wanneer ik* (...) *trok*, en toen trok ik.
f A: hairbreeten verre van
g A: waren
61 Spinnedraden zijn samengesteld uit meerdere kleine, maar niet gedraaid of gevlochten zoals in touw. [Hel.]
h A: de draaden
i A: van de
62 *tot... reijsen*, drie verschillende keren.
55 *onbedenkelijke*, ondenkbaar.
63 *naakter*, duidelijker zichtbaar.
j A: is
k A: van de

Ik hebbe wel getragt, dese uijt gekome draaden te tellen, maar het was mij niet doenlijk, om dat op eenige plaatsen draatgens lagen die wel vijfentwintig maal dikker waren, als de dunste daar nevens aan leggende.

Ik hebbe den Teijkenaar eenige weijnige draaden, soo als ze uijt de Spinnekop haar lighaam waren gekomen, door het Vergroot glas laten sien, die bekende dat ze met de penne, ofte root krijt, niet en waren na te volgen, maar dat ze int kooper wel eenigsints konnen gegraveert werden, die ik hier nevens met root krijt geteijkent ben toe sendende.

[+]Fig: 4. MNOPQ.[l] verbeeld een gedeelte vande draaden, die ik mij in beeld, dat maar uijt twee werktuijgen, sijn voortgekomen, en soo verspreijt van een leggen, als deselve uijt het lighaam quamen. [+]*fig. LV.*

l A:, als Fig. 4. MNOPQ.

[+]When some time ago I dissected a spider to discover the substance sticking together by means of threads and did not find it, I was astonished, because I could not understand that from so wet a body in so short a time such strong threads could emerge, which would be able to carry not one, but the weight of at least six spiders. And when I tried to discover the way the threads are made, I invariably found that one and the same thread in one place seemed to me to be a single thread and then again to consist of three, four, and more threads; and although I tried many times to see the threads such as they emerged from the body, I have not been able to see this to my satisfaction, although I firmly believed that what we take to be a single thread was composed of many threads. [+]*Structure of silk thread*.

I then decided to place a spider on its back in such a way that the abdomen could not move, and then with a small pair of tweezers I pulled out further a short piece of a thread sticking out of the organ from which the threads emerge, and as I did so, I saw that a great many thin threads emerged from the body, which threads, when they were only one or two hair's breadths from the body, seemed to me to unite to one or two threads and thus formed thick threads[20]

Not yet being satisfied with my observations, I thought of means on which to fix the thin threads, such as they emerged separately from the spider's body, in order that I might be able to show to others the abundance and the inconceivable thinness of the threads which emerged simultaneously from the body. I succeeded in this on three different occasions and in this spectacle the inconceivable thinness of the threads became even more clearly visible to me.

But it is impossible for me to have the thinness of the threads depicted by the pen or in copper, for when one uses a magnifying glass of great magnification, one discovers threads which are so thin that they almost evade one's eyesight.

I have sometimes tried to count these emerged threads, but it was impossible to me, because in some places there were threads which were some twenty-five times thicker than the thinnest threads adjacent to them.

I showed the draughtsman a few threads, such as they had emerged from the spider's body, through the magnifying glass; he owned that they could not be drawn with the pen or with crayon, but that they can be engraved to some extent in copper, and these engravings I enclose herewith in crayon.

[+]Fig. 4, MNOPQ, represents a portion of the threads which I believe have emerged from only two organs and which are scattered as separately as they emerged from the body. [+]*fig. LV*.

20 The silk thread of a spider is made up from several smaller ones, but it is not twisted or plaited as is the case with a rope. [Hel.]

Als wij nu sien, dat een draat die een Spinnekop komt te maken, in[a] ons oog een enkelden draat verbeelt[64], uijt veele draatgens is te samen gestelt, en daar door een starkte bekomt, soo konnen wij meer als voor desen vast stellen[65], dat geen lighame die buijgsaam sijn (de metale stoffen, die[66] door de kragt van het vuijer der selver deelen[b] aan den anderen[38] sijn vereenigt, aan een zijde gestelt[67]) eenige starkte konnen hebben, ten zij[c] ze bestaan uijt lange te samen gevoegde deelen, en nog meer, als de lange deelen in een gevrongen, ofte door eenige aan kleventheijt, aan den anderen sijn vereenigt, gelijk als een zijde draat, vlasse koorde, touw, enz: en dus[68] heeft ook een hairtge ofte wolletge, na desselfs dunte een groote starkte, omdat ijder van die hairtgens, weder bestaan uijt dunder lange deeltgens, die niet alleen door een aan klevende stoffe aan den anderen zijn vereenigt, maar deselve sijn als met een schors, of bast versien, die de binnen leggende deelen[d] nog meer bij een houden[69].

Als wij nu bij ons denken, en over denken, op de menigvuldige seer dunne draaden, die te gelijk uijt het lighaam van een Spinnekop voort komen, soo moeten wij seggen, dat sulks soo[70] most geschieden[e], want soo een enkelden draat, die soo dik en stark was, als tot een Spinnekops draat werd vereijst, soo vaardig[71] most gemaakt werden, soo soude uijt[72f] een vogtige stoffe, die tot dien eijnde uijt het lighaam wierde gestooten, op veele deelen na, soo ras niet[73] inde lugt komen te stremmen, als de dunne draatgens doen, die na mijn oordeel, hondert en meer te samen, nog geen honderste gedeelte van de dikte van een hair[g] van mijn hand[74] komen uijt te maken. Int kort, wij sien de onnaspuerlijke Volmaaktheijt en Wijsheijt, int maken[h] van soo een draat, daar wij weijnig agt op konnen geven[75], als te boven gaande, om met het[i] bloote oog ontdekt te werden.

a A: en in
64 *verbeelt*, eruit ziet als.
65 *vast stellen*, concluderen.
66 *die*, lees: waarbij.
b A: welker deelen door de kragt van het vuyr
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
67 *aan een zijde gestelt*, buiten beschouwing gelaten.
c hs: zijn
68 *dus*, zo, op deze wijze.
d A: deeltjens
69 Een spintepel waaruit de spindraad komt, bezit aan de top een groot aantal openingen waarin de spinbuisjes uitmonden. In deze buisjes is het eiwit van de spindraad nog vloeibaar. Door het trekken van de spin aan de draad vloeien al die draadjes samen tot één geheel waardoor een samengestelde draad van aparte vezels ontstaat, die onderling ook wel versmolten zijn. De draad is daardoor in verhouding tot doorsnede en hoeveelheid gebruikt materiaal zeer sterk. [Hel.]
70 *soo*, op de beschreven wijze.
e A: wesen
71 *vaardig*, snel.
72 De blijkbaar aanvankelijk niet bedoelde aansluiting, met *soo ras... scheen* heeft *uijt* overtollig gemaakt.
f A: soude soo
73 *niet*, lang zo vlug niet.
g A: hairtje
74 Een *hair van mijn hand* is 60-80 µ.
h A: maaksel
75 *weijnig agt op kunnen geven*, moeilijk kunnen waarnemen.
i A: ons

Door het verhaalde gesigt, van de menigvuldige draatgens stond ik verbaast, als ik in gedagten nam, wat een over[j] verwonderens waardige werktuijgen, int lighaam van een Spinnekop most[k] verborgen leggen, daar soo veel gesepareerde draaden uijt te voorschijn quamen.

j A: wat over
k A: mosten

If we now see that a thread which a spider makes and which looks to us like a single thread is composed of many threads and thus becomes strong, we may conclude better than before that no bodies which are flexible (apart from metal materials whose parts are united by the power of fire) can have any strength unless they consist of long parts joined together, and even more so when the long parts are twisted together or joined by some glutinous substance, as in a silk thread, a flaxen cord, rope, etc.; and thus even a hair or piece of wool has great strength in spite of its thinness, because each of those hairs in turn consists of thinner long fragments, which not only are joined together by a glutinous substance, but are also furnished with a rind or bark which keeps the fragments within it even better together[21].

If we now think and reflect on the numerous thin threads which emerge simultaneously from a spider's body, we have to say that this could not but take place in the above-mentioned way, for if a single thread that was as thick and strong as was required for a spider's thread had to be made so quickly, a moist substance which was expelled to that end from the body would not, but for many fragments, coagulate in the air as quickly as do the thin threads which in my opinion, a hundred and more together, do not yet constitute one hundredth part of the thickness of a hair from my hand[22]. Briefly, we see the inscrutable perfection and wisdom in making such a thread, which we can hardly perceive, because it is impossible to discern it with the naked eye.

Thus seeing the numerous threads, I was astonished when I considered what extremely wonderful organs must be concealed in the body of a spider, from which so many separate threads emerged.

21 A spinneret, from which the silk thread is produced, has a considerable number of apertures at its top, into which the spigots lead. In these spigots the protein of the thread is still liquid. Because the spider pulls at the thread, all these little threads amalgamate into a single whole; through this a composite thread is created of separate fibres, which to some extent are fused with one another. Through this the thread is very strong in proportion to its diameter and the amount of material used. [Hel.]

22 A *hair from my head* is 60-80 µ.

[+]En al hoe wel ik geen gedagten hadde, dat ik het geheijm dien aan gaande soude ontdekken, soo hebbe ik nogtans, en dat[14a] vande grooste soort van Spinnekoppen, die ik bekomen konde haar agterlijven[76b] geopent, en doorsogt, en hebbe eijntelijk tot mijn groote verwondering gesien, de seer[c] menigte[77] van kleijne werktuijgen, uijt de welke ijder een draatge was voortkomende: ja dit getal van werktuijgen was soo groot, dat ik oordeelde (op sijn minste genomen) datter meer dan vier hondert waren, niet dat ze alle bij den anderen[38] stonden, maar ze waren verdeelt in agt distincte gesepareerde deelen van het agterlijf van de Spinnekop, en bij aldien de Spinnekop alle dese agt werktuijgen, te gelijk te werk stelden, soo soude uijt deselve agt bijsondere draaden konnen voortkomen, die ijder weder uijt een groot getal van dunne draatgens soude bestaan. Dog de eene draat is[d] dikker als de andere, om dat het eene gedeelte van het agterlijf, wel twee maal soo veel draatgens voortbrengt, als een ander daar nevens aan gelegen. [+]*Spintepel*.

Als men het agterlijf vande Spinnekop, door het Vergroot glas beschouwt, daar de draaden uijt voort komen, soo sal men bevinden, dat het selve toe geslooten werd, door vijf distincte[37] kleijne deelen, die aan de eijnde spitsagtige sijn toe loopende, en[e] een toe sluijtinge te weeg brengen, dog het geene dat van bovenen het middelste is, daar komen geen draaden uijt voort[78].

De andere vier werktuijgen, daar de draaden uijt voortkomen sijn[f] van buijtenen met digte hairtgens beset, soo dat alle de kleijne werktuijgen daar de draatgens uijt voort komen, binnewaarts leggen, om dat[48] deselve, (beeld ik mij in[32]) onbeschadigt souden blijven, als de Spinnekop in engte in[g] kruijpt, daar geen draatmakinge van nooden is, ofte op de aarde loopt, om sijn aas[41] te soeken.

Als men nu de vier geseijde deelen, daar het gespin uijt komt, van een doet, soo siet men tusschen deselve beslooten leggen, nog vier werktuijgjens, die met minder, ende ook met kleijnder werktuijgjens[h] zijn versien, uijt de welke ijder veel seer dunne draatgens sijn voortkomende.

Als men de verhaalde vier werktuijgjens[h] van den anderen[38], soo veel het doenlijk[+] is, spreijt, om het geene[i] binnewaarts leijt voor het gesigt te brengen, soo siet [+]*Spinspoel*.

14 *ende dat*, en dat nog wel; en wel.
a A: nogtans een
76 Het meervoud *agterlijven* schijnt in strijd met het verderop gebruikte enkelvoud *Spinnekop*. In A is deze discrepantie weggewerkt. Het is echter mogelijk, dat L. meer spinnen heeft onderzocht en ten slotte (*eijntelijk*) bij een ervan de beschreven waarneming heeft gedaan.
b A: het agterlijf
c A: de grote
77 Lees: *de seer grote menigte*.
38 *bij, aan, op, nevens den anderen* , bij, aan, op, naast elkaar.
d in het hs. ontbreekt: *is*
37 *distincte*, verschillende.
e in het hs. ontbreekt: *en*
78 L.'s beschrijving van de spintepels is adequaat. Er zijn in aanleg vier paar spintepels, maar bij de huidige spinnen zijn er nog maar zes functioneel. Van het voorste paar is slechts een rudiment te zien. [Hel.]
f hs: sijn sijn
48 *om dat*, opdat.
32 *beeld ik mij in*, meen ik, stel ik mij voor.
g A: in een engte
41 *haar aes*, hun voedsel, prooi.
h A: werktuygen
h A: werktuygen
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
i A: het geene dat

men als in een open velt, beset met een onbedenkelijke menigte van punctige deelen, die ijder een draat uijt leveren, niet, dat ijder van dese werktuijgjens, alleen, onder wat breeder en boven wat spits sijn toe loopende, maar ijder bestaat uijt een twee ledig werktuijg, even als of wij ons verbeelden een dun rietge te hebben, dat onder wat wijder, en boven wat naeuwer was, ende dat uijt dit rietge, een tweede rietge voorquam, en welk laaste rietge, die gedaante hadde van het eerste rietge[j], dog soo danig, dat het wijtste eijnde van het laaste rietge, in het naeuwste eijnde van het eerste rietge quam te sluijten, dit laaste verbeelde rietge was boven daar de draat uijt komt, ongemeen dun[79].

j A: van het eerste rietje hadde

79 L. beschrijft hier de spinspoelen (de uiteinden van de spinklieren) in de spintepels.

[+]And although I did not expect to discover the secret of this, nevertheless I dissected and searched the abdomens of spiders, and this of the biggest species I could get, and at last saw to my great astonishment the great number of small organs from which each thread emerged. Nay, this number of organs was so great that I thought that (at the least) there were more than four hundred; they were not all close together, but they were distributed over eight different separated parts of the spider's abdomen, and if the spider caused all these eight organs to operate simultaneously, eight separate threads might emerge therefrom, each of which would in turn consist of a great many thin threads. But one thread is thicker than another because one part of the abdomen produces at least twice as many threads as another adjacent to it. [+] *Spinneret.*

When one examines through the magnifying glass the spider's abdomen from which the threads emerge, one will find that it is shut off by five different small parts which taper towards the end and bring about a closure, but from the one which is the central one at the top there do not emerge threads[23].

The other four organs from which the threads emerge are thickly covered on the outside with hairs, so that all the small organs from which the threads emerge are situated inside, in order (I think) that they might remain intact when the spider crawls into a narrow place where it need not spin threads, or moves along on the earth to find its prey.

When one now separates the four said parts from which the spun threads emerge, one sees, enclosed between them, four more little organs, which are furnished with fewer and also with smaller organs, from each of which emerge many very thin threads.

[+]When one separates the said four little organs from each other as much as possible in order to make visible that which lies inside, one sees as it were an open field covered with an inconceivable multitude of pointed parts, each of which yields a thread; not only does each of these little organs individually widen somewhat towards the bottom and narrow somewhat towards the top, but each consists of a dual organ, as if we imagine that we have a thin reed that was a little wider at the bottom and a little narrower at the top, and that out of this reed there emerged a second reed, said last reed having the same form as the first, but in such a way that the widest end of the last reed fitted into the narrowest end of the first reed; and this last reed was extremely thin at the top, where the thread emerges[24]. [+] *Spindle.*

23 L.'s description of the spinnerets will pass muster. Potentially, four pairs of spinnerets are present, but in the spiders of today only six of them are still operative. Of the foremost pair only a rudiment is discernible. [Hel.]

24 L. here describes the spindles (the tips of the silk glands) in the spinnerets.

[+]Het is mij ook wel voor gekomen[80], dat ik geen werktuijgen daaruijt[a] de draatgens komen, aan een vande verhaalde deelen konde bekennen, dit wierd veroorsaakt, om dat die deeltgens in soo danige werktuijgjens als op geslooten lagen, en vande Spinnekop niet voortgebragt sijnde[81b], om draaden uijt te leveren, als wanneer[82] men dan op die werktuijgen, ter plaatse daar de draat werktuijgen uijt komen, maar kleijne stipjens quam te sien, en als ik aan soo een werktuijg een voort stootinge te weeg bragt[83], quamen deselve in een groote menigte voor mijn gesigt. [+]*Spindraad.*

Ik hebbe ook waar genomen, dat onder die deelen daar de draaden uijt voort komen eenige weijnige in groote boven andere waren uijt stekende, uijt welke deelen ik mij in beelde, dat een ongemene dikke draad, bij vergelijkinge, van[84] andere dunder draaden, gemaakt wierden.

Als wij nu vast stellen[85], dat een jonge Spinnekop, soo als[c] deselve uijt het Eij is voortkomende, wel drie hondert maal kleijnder is dan een volwassene Spinnekop, en daar bij vast stellen, dat soo een kleijne Spinnekop[d], met alle de werktuijgen is versien, die een groote Spinnekop heeft, en dat gelijk[86] de Spinne[e] in groote is toe nemende, dat[87] ook de werktuijgen grooter werden, soo moeten wij ook vast stellen, dat de draaden die soo een jonge Spinnekop komt te maken, wel drie hondert maal dunder moeten sijn, als de draaden van een volwassene Spinnekop, welke fijnheijt tot onse gedagten niet en sijn[f] te brengen.

Mij is ook doorgaans[49] te vooren gekomen, dat wanneer de Spinnekop sijn gemaakte draaden, niet in een uijt gestrektheijt[88] vast hegt, dat in sulken gevalle, de draaden met bogten of krinkels in waarts trekken. Dit siende, quam mij te binnen[89], dat ijder dun draatge, op sig selven rond was, ende dat deselvige door de[g] samenvoeginge van verscheijde draatgens, een plattigheijt konnen aan nemen, gelijk ons de samen[h] gevoegde draatgens veel malen platagtig voor komen.

Dit is ook de getuijgenis vande Gout draat trekkers, namentlijk, als haar dun getrokken draat, met krinkels, (als die breekt of los hangt) in een trekt, dat dan haar draat rond is.

80 *voor gekomen*, overkomen.
a A: werktuygjens waar uyt
81 *voortgebragt sijnde* (lees als in A: *wierden*), naar buiten gebracht werden.
b A: wierden
82 *als wanneer*, in welke gevallen.
83 *aan... bragt*, tegen zo'n orgaantje aanstootte.
84 *van*, met.
85 *vast stellen*, als vaststaand aannemen. De wijzigingen in A maken datgene wat in het hs. als eerste van twee condities is gesteld, nl. dat een jonge spin 300x kleiner is dan een volwassen spin, tot een zekerheid.
c A: die, soo als
d in A ontbreekt: *en daar.. Spinnekop*
86 *gelijk*, naarmate.
e A: Spinnekop
87 *dat* is overtollig.
f A: is
49 *door gaans*, steeds, iedere keer.
88 *in een uijt gestrektheijt*, uitgestrekt.
89 *quam mij te binnen*, kwam ik op de gedachte.
g A: deselve door te
h A: de te samen

[+]Ik hebbe niet konnen na laaten, eenige vande verhaalde werktuijgen waar uijt de onbedenkelijke[55] dunne, en menigte van[i] draaden voortkomen, soo veel als de tekenkonst toe laat, aan te wijsen.

[+] *Spintepel met spinklieren*.

55 *onbedenkelijke*, ondenkbaar.
i A: onbedenkelijke menigte van dunne

[+]It has sometimes also happened that I could not discern on any of the said parts any organs from which the threads emerge. This was caused by the fact that those little parts were as it were enclosed in those little organs and were not produced by the spider, to yield threads, in which case one only saw small dots on those organs in the place where the thread emerges from the organs, and when I pushed against such an organ, a large number of them became visible to me. [+]*Silk thread.*

I also perceived that among those parts from which the threads emerge there were a few which exceeded the others in size, from which parts I thought was made an extremely thick thread as compared with other, thinner threads.

If we now assume it to be certain that a young spider, which, such as it emerges from the egg, is at least three hundred times smaller than an adult spider, and also assume that such a small spider is furnished with all the organs which a big spider has, and that as the spider increases in size the organs too become larger, we are also bound to assume that the threads which such a young spider makes must be at least three hundred times thinner than the threads of an adult spider, a fineness which we cannot conceive.

I always found as well that, when the spider does not attach the threads it has made in a stretched form, the threads contract inwards in bends or wrinkles. When I saw this, it occurred to me that each thin thread in itself was round and that owing to the combination of several threads it might be flattened, just as the combined threads often appear to us to be somewhat flat.

This is also testified by gold-wire drawers, to wit that when their thin-drawn wire contracts in wrinkles (when it breaks or hangs loose), their wire is round.

[+]I could not refrain from showing some of the said organs from which the inconceivably thin and numerous threads emerge as far as draughtsmanship permits. [+]*Spinneret with spigots.*

[+]Fig: 5. RSTV. verbeeld een vande vier buijtenste werktuijgen, daar de draaden uijt komen, en welk deel, met alle het geene is aan gewesen, soo veel lighaams[90] niet uijt maakt, als een gemeen Sand groot is, waar uijt wij wel besluijten konnen, hoe kleijn de werktuijgen, en hoe dun de draaden moeten wesen, die uijt soo danige werktuijgen voort komen. [+]*fig. LVI.*

Op de geseijde fig: als met W. aan gewesen, stonden de werktuijgen soo digt bij een, als deselve staan tusschen R. en S. maar om dat die tegen het gesigt aan quamen[91], en dus niet wel doenlijk was deselve wel te onderscheijden, hebbe ik geordonneert, die plaats ledig te laten.

Vorders was alleen dat deel, dat van het gesigt af stond, niet met werktuijgen, maar met hairtgens beset.

Ik hebbe het geseijde werktuijg, rond om gewent voor het gesigt vanden Teijkenaar, om sijn oordeel te hebben, hoe veel werktuijgjens, daar de draaden uijtkomen, wel[a] na sijn gedagten waren, waar op hij seijde dat het getal veel meer dan hondert was[92].

Ik hebbe hier vooren geseijt, dat onder de werktuijgen daar de draaden uijt voort komen, eenige weijnige in dikte boven andere waren uijt stekende, en uijt de welke ik mij in beelde[10], dat ongemeene dikke draaden in vergelijkinge van de andere voort quamen, en alsoo ik den Teijkenaar, soo een werktuijg aan wees, dat tusschen twee andere werktuijgen stond, en uijt een vande laaste een gekrinkelde draad[+] voor quam, soo hebbe ik deselve laten afbeelden, als met fig: 6. werd aan gewesen, ende met AB. ende DE. de twee kleijne werktuijgen, daar uijt een vande selve[93] een draat is voorkomende. [+]*fig. LVII.*

[+]Het is mij ook voor gekomen[94], dat[b] wanneer ik een[c] werktuijgje, als fig: 5. is, een voortstootinge te weeg bragt[83], dat in plaats, datter draatgens uijt de werktuijgjens souden voortkomen, een stoffe quam, die haar opt uijterste in een rond bolletge stremden[95], dat ik mij in beelde alleen veroorsaakt wierde, om dat geen aan een hegtinge vande uijtkomende stoffe was[96], ende aan andere deeltgens, daar nevens staande, quamen draatgens te voorschijn. [+]*fig. LVI.*

90 *lichaams*, volume.
91 *tegen het gesigt aan quamen*, frontaal naar het oog gekeerd waren (tegen over *van het gesigt af*, van het oog afgekeerd).
a A: daar wel
92 Het aantal spinklieren per spintepel is bij kruisspinnen, als hoogontwikkelde webbouwers, inderdaad zeer groot. [Hel.]
10 *mij in beelde*, dacht, van mening was.
93 *daar... vande selve*, uit een van welke twee.
94 *Het is mij ook voor gekomen*, ik heb ook gezien.
b in A ontbreekt: *dat*
c A: ik in een
83 *aan... bragt*, tegen zo'n orgaantje aanstootte.
95 *die... stremde*, die aan het uiteinde tot een rond bolletje stolde.
96 *om dat... was*, omdat de uittredende stof zich nergens aan vasthechtte.

[+]Fig. 5, RSTV, represents one of the four outermost organs from which the threads emerge; this organ, with all that is shown, does not occupy as much volume as a grain of common sand, from which we may conclude how small must be the organs and how thin the threads which emerge from those organs. [+]*fig. LVI*.

In the said figure, as indicated by W, the organs were as close together as they are between R and S, but because they were directed towards the eyes, so that it was not very well possible to distinguish them properly, I ordered the draughtsman to leave that place empty.

Further, only that part which was turned away from the eyes was covered not with organs, but with hairs.

I turned the said organ round before the eyes of the draughtsman in order to have his opinion as to how many little organs from which the threads emerge there were in his view, upon which he said that their number was much more than one hundred[25].

I said above that among the organs from which the threads emerge there were some which exceeded the others in thickness, and from which I thought there emerged extremely thick threads in comparison with the others, and when I showed the draughtsman such an organ which was situated between two other organs, and from one of the latter there emerged a wrinkled thread, I ordered him to depict it,[+] as shown in Fig. 6, where AB and DE are the two small organs, from one of which a thread emerges. [+]*fig. LVII*.

[+]It has also happened that, when I pushed such a little organ as in Fig. 5, instead of threads emerging from the little organs there emerged a substance which at the end coagulated to a round globule, which I think was merely caused by the fact that the emerging substance did not adhere; and on other little parts, adjacent to them, threads did emerge. [+]*fig. LVI*.

25 In point of fact, the number of silk glands in each spinneret is very large in the garden spiders, which are highly accomplished builders of webs. [Hel.]

Wanneer ik het agterlijf daar de draaden uijt komen, met een tangetge wat diep taste, soo is mij verscheijde malen gebuert, dat een rond deeltge vande lengte van een derde van een duijmbreet[97], ende de dikte van een paarde hair volgde, en[a] welk deeltge seer doorschijnende, en van een taeije lijmagtige stoffe, mij voor quam[98], uijt welke waarnemingen, ik in gedagte nam, of dit die stoffe niet en was, waar uijt de draaden voortkomen, en of de Spinne sijn lighaam soo danig niet en was gestelt, dat die geseijde stoffe geparst ofte gedrukt wierde, tot selfs in de werktuijgen[99], daar de draaden uijt komen.

Ik hebbe veel malen, een kleijn stukje van het agterlijf vande Spinnekop, daar de draaden uijt komen afgesneden, uijt welke afgesnede deel, ik dan nog, al[100] lange draaden hebbe uijt getrokken.

[+]Vorders hebbe ik een kleijne kik-vors genomen, welkers lighaams lengte, anderhalve duijmbreet was, die ik in een glase tuba hebbe gedaan, ende bij deselve geplaast een groote Spinnekop, om te sien, hoe die twee sig tegen den anderen[38] souden gedragen, en hebbe waar genomen, dat de Spinnekop de kik-vors passeerde, sonder de kik-vors te quetsen, schoon de Spinnekop sijn angels open stelde, even als of de kik-vors soude aanvallen. [+]*Spin en kikvors*.

Hier op liet ik de kik-vors op de Spinnekop vallen, als wanneer[101] de Spinnekop met sijn Angels de kik-vors op de rugge inde gevrigten sloeg, en dus[68] op twee verscheijde plaatsen een weijnig queste, soodanig dat op de eene plaats een root stipje[102], en op de andere plaats, quam een blaeuw-agtig plekje.

Hier op liet ik de kik-vors, de Spinnekop weder[b] naderen, als wanneer de Spinnekop sijn angels inde voorste poot vande kik-vors sloeg, waar op de kik-vors soo een gewelt gebruijkte[103], dat de Spinnekop de kik-vors verliet, en ik vernam[104] dat eenige weijnige bloet-vaaten inde poot gequest waren.

Wijders dede ik de kik-vors weder naderen tot de Spinnekop als wanneer de Spinnekop met beijde sijn angels inde Nues van[c] kik-vors sloeg, in welk doen, de kik-vors, ende Spinnekop beijde haar stil hielden, en na verloop van ontrent een halve menuite tijts, stiet ik de Spinnekop weg, en ik nam den selven uijt het glas.

De kik-vors dus[68] gequest sijnde, bleef onbeweeglijk zitten, en na verloop van ontrent een ure tijts, strekte den selven sijn agterste pooten uijt, en bleef alsoo doot.

Des anderen daags nam ik weder een kik-vors, seer na vande groote als de voorgaande, en ik plaaste bij den selven weder een Spinnekop, die de kik-vors passeerde sonder hem aan te vallen; Maar als[d] ik seer schielijk de kik-vors[e], de Spinnekop dede naderen, vatte den Selven de kik-vors met beijde sijn Angels inde

97 Een *duym* is 2,61 cm.
a in A ontbreekt: *en*
98 *welk deeltge... voor quam*, welk deeltje zeer doorschijnende was en mij toescheen uit een taaie, lijmachtige stof te bestaan.
99 *tot selfs in de werktuijgen*, tot in de organen zelf.
100 *al*, vrij.
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
101 *als wanneer*, waarna, waarbij.
68 *dus*, zo, op deze wijze.
102 Lees hierachter: *quam*.
b in A ontbreekt: *weder*
103 *soo een gewelt gebruijkte*, zich zo te weer stelde, zulke heftige bewegingen maakte.
104 *vernam*, zag, nam waar.
c A: van de
68 *dus*, zo, op deze wijze.
d A: wanneer
e A: de Kik-vors seer schielijk

rugge, dog ik konde niet vernemen, datter eenige quetsinge was, tot soo verre dat de bloet aders geraakt waren.

When I touched, with a small pair of tweezers, the abdomen from which the threads emerge to some depth, I found several times that a round particle with a length of one third of an inch[26] and a thickness of a horse-hair followed, which particle was very transparent and appeared to me to consist of a tough, gluey substance, on the basis of which observation I considered whether this might not be the substance from which the threads originate and whether the spider's body was not so constituted that the said substance was compressed even into the organs themselves from which the threads emerge.

I frequently cut off a small piece of the spider's abdomen from which the threads emerge, from which cut-off part I then extracted fairly long threads.

[+]Furthermore, I took a small frog, the length of whose body was one and a half inches, which I put in a glass tube, and I placed a big spider near it, in order to see how those two would behave towards each other. And I perceived that the spider passed by the frog without wounding it, although the spider opened its stings as if it were going to attack the frog. [+]*Spider and frog*.

After this I dropped the frog on the spider, upon which the spider struck the frog with its stings on the back, in the joints, and in this way wounded it a little in two different places, in such a way that in one place a red dot appeared and in the other place a blue patch.

After this I made the frog approach the spider again, upon which the spider struck its stings into the frog's front leg, upon which the frog reacted so violently that the spider left the frog alone, and I saw that a few blood-vessels in the leg were injured.

Further I made the frog approach the spider again, upon which the spider struck the frog's nose with both its stings, in which process the frog and the spider both kept quiet, and after about half a minute I pushed the spider away and removed it from the tube.

The frog, having been wounded in this way, remained motionless, and after about one hour it stretched its hind-legs and was dead.

The next day I again took a frog, almost the same size as the preceding one, and I again placed near it a spider, which passed by the frog without attacking it. But when I made the frog approach the spider very quickly, the latter grasped the frog's back with both its stings, but I could not see that any injury had been caused, to the extent that the blood-vessels had been hit.

26 An *inch* is 2,61 centimetres.

Dese kik-vors was seer schuw vande Spinnekop, want als deselve met sijn pooten, ofte klaeuwen, de kik-vors was aanrakende, maakten de kik-vors gewelt[103], om de Spinnekop te ontvlugten.

Ik liet op nieuw de kik-vors, met desselfs voorste lijf[a], de Spinnekop naderen, als wanneer de Spinnekop, de kik-vors met beijde sijn angels, twee steeken bragt int onderste van het hooft, waar van de eene steek de bloet-aders queste, soo danig datter een roode plaats over bleef; de Spinnekop verliet aanstonts door de groote beweginge die de kik-vors maakte, de kik-vors[b], ende de Spinnekop reijnigde hare Angels, door een vogt die ze uijt de[c] mond bragt[105], waar op ik de Spinnekop vande kik-vors nam, en ik beschouwde veel malen de loop van het bloet inde aderen vande kik-vors, om te vernemen, of door het steeken vande Spinnekop, geen verandering inde loop van het bloet soude geschieden; dog ik konde daar ontrent niets gewaar werden, en ik konde ook niet vernemen, dat de kik-vors eenige hinder was toe gebragt, want des anderen daags, was de kik-vors soo vlugge als of den selven niet gesteken was geweest, en ontrent de quetsinge en was geen verandering.

Nu kan het ook[d] wel wesen, dat de quetsinge vande Spinnekoppen in heeter landen, door het fenijn dat inde wonde mogt gestort worden, meerder schade toe brengt, als ontrent ons Climaat; en het kan ook wel sijn, dat dese Spinnekop sijn fenijn, dat in sijn angels is[e] geweest, door het quetsen van een andere Spinnekop, of eenig ander dierke is quijt geweest.

Wanneer nu de kik-vors[f] vier dagen inde glase tuba geleeft hadde, en[g] vande quetsinge niet wetende[106], wierp ik den selven int water, en ik sag dat na het land swom, en tragte uijt het water te komen, gelijk doorgaans[107] de[h] kik-vorssen doen, als men deselve in diepe wateren smijt, op dat ze vande Snoek niet souden op gevangen werden.

[+]Ik hebbe hier vooren gesprooken van het bloet vande Spinnekop, dat ik naderhand weder hebbe beschouwt, en hebbe waar genomen, dat ijder deeltge bloet, weder uijt verscheijde deeltgens bestond, en mijn selven wel in gebeelt te sien, dat ijder uijt ses deeltgens was te samen gestelt[108], over eenkomende met de bolletgens bloet van onse lighamen, ende daar benevens, veel deeltgens, die verscheijde deelen kleinder waren, dog dese laaste en quamen niet te voorschijn, dan als de dunste vogtigheijt van het bloet wat was weg gewasemt. [+]*Bloed*.

103 *soo een gewelt gebruijkte*, zich zo te weer stelde, zulke heftige bewegingen maakte.
a A: voorlijf
b A: aanstonts de Kik-vors door de groote beweginge die de selve maakte
c A: haar
105 Een spin brengt vaak een druppel vocht uit de mondholte tevoorschijn, vermoedelijk een soort speeksel met verteringssappen. Daarin worden dikwijls de poten gewassen, die dan als het ware door de cheliceren worden gehaald. Wellicht was datgene wat L. waarnam een reactie op het slijm van de kikker. [Hel.]
d in A ontbreekt: *ook*
e A: heeft
f A: de Kik-vors nu
g in A ontbreekt: *en*
106 *niet wetende*, lees: *niet wist*, geen hinder had.
107 *doorgaans*, altijd.
h A: alle
108 Mogelijk heeft L. hier weer hematocyten gezien. Zie ook aant. 20 bij deze brief.

This frog was very shy of the spider, for when the latter touched it with its legs or claws, the frog reacted violently so as to flee from the spider.

I again made the frog approach the spider with the front part of its body, upon which the spider made two thrusts with its two stings at the frog, in the lower part of the head; one of these thrusts injured the blood-vessels, so that a red patch remained.The spider at once left the frog, on account of the great stir which the frog made, and the spider cleaned its stings with a fluid which it discharged from its mouth[27], upon which I removed the spider from the frog. And I examined many times the circulation of the blood in the veins of the frog, to see whether owing to the stinging of the spider there would not occur any change in the circulation of the blood. But I could not perceive anything of the kind, nor could I see that the frog had been troubled in any way, for the next day the frog was as lively as if it had not been stung, and there was no change as to the injury.

Now it is quite possible that the injury caused by spiders in hotter countries produces greater damage, in consequence of the venom that may be discharged into the wound, than it does in our climate. And it is also possible that this spider had lost its venom, which was contained in its stings, by being wounded by another spider, or some other little animal.

When the frog had lived in the glass tube for four days without being troubled by the injury, I threw it into the water and I saw that it swam towards the land and tried to get out of the water, as all frogs always do when they are thrown into deep waters, in order that they may not be caught by the pike.

[+]I have spoken above of the blood of the spider, which later I examined again, and I perceived that each particle of blood in turn consisted of several particles; and I thought I saw that each of them was composed of six particles[28], resembling the blood globules from our bodies, and in addition many particles which were several times smaller, but the latter only became visible when the thinnest fluid of the blood had somewhat evaporated. [+]*Blood*.

27 A spider often produces a drop of fluid from the oral cavity, which is probably a kind of saliva with digestive fluids. In this the legs are frequently washed, which therefore, as it were, are pulled through the chelicerae. Possibly L. observed here a reaction to the mucus of the frog. [Hel.]

28 Maybe L. saw here again some hematocytes. See also note 7 on this letter.

Vorders hebbe ik int beschouwen van het[a] bloet, dat uijt de afgesnedene poote quam storten, waar genomen, dat wanneer ik een weijnig tijd, als bleef starre oogen op het selvige, en in welke tijd de dunste vogtigheijt weg wasemde, voor mijn gesigt quam[b] de zout deelen, die soo taks gewijse te samen stremden[109], als wij wel met het bloote oog komen te sien, de vogtige dampen, die ten tijde van vorst, tegen de glasen stremmen, en bevriesen, en wanneer ik de gestremde sout deelen, ten tijde de lugt niet warm was, van mijn gesigt af bragt, en aan een zij stelden, soo wierden de gestremde deelen in korten tijd, weder ontdaan[110]: en als ik op nieuw deselve wat lang bleef sien, of met mijn warme hand, een half menuite tijts, digte bij het geseijde weijnige bloet bragt, stremden alle de sout deelen weder op nieuw, en als ik dan weder mijn warme vogtige Adem twee â. drie maale over het selvige liet gaan, waren de zout deelen als in een heldere vogt[c] verandert.

Dit was voor mij geen onvermakelijke beschouwinge[111], de sout deelen, die veele als uijt een punct of deeltge bloet, schenen haar begin te nemen, in roos gewijse takken[112], veel malen te sien stremmen.

Na desen werd mij een Spinnekop in mijn huijs aangewesen, die ik op vang[d], en in een glas op sluijt[e], om de circulatie van het bloet, was het mogelijk, in deselve te ontdekken. Dog ik konde niet als seer naakt[113], de loop van het bloet, soo in Arterien en Vena bekennen, en[f] also de pooten vandese Spinnekop ongemeen helder waren, in vergelijkinge vande Spinnekoppen, die men inde tuijnen, en boomen, en distels langs de wegen vind, en[g] ik sag veel malen, ende dat kort agter den anderen[38], een schielijke voortstootinge van een snelder bloet loop, uijt welk gesigt ik mij in beelde[10], dat de verheffinge van een snelder bloet loop[114] veroorsaakt wierde, door ijder voortstootinge, die het bloet van het Hert ontfangt.

Ook hebbe[h] ik een Spinnekop, die inde distels sat, en welke wel[i] agt maal kleijnder was, als de groote wijngaart Spinnekoppen[115], in de welke ik mede de loop van het bloet, soo in Arterien, als Vena hebbe sien loopen.

[+]Vorders hebbe ik soo int midden, als int laaste vande maant October, verscheijde vande grooste Spinnekoppen, die ik konde bekomen, ijder van den anderen gesepareert, in glase tuba op geslooten, met die gedagten, dat ze eijeren souden leggen, om die geseijde Eijeren te openen, ende te ondersoeken wat in die Eijeren beslooten mogte sijn, alsoo de tijd nu gekomen was, datter geen spijs voor haar te vinden was, om dat de vliegen en kleijne vliegende Schepsels, die haar veel op de

[+] *Eieren*.

a in het hs. ontbreekt: *van het*
b A: quamen
109 *te samen stremden*, uitkristalliseerden.
110 *ontdaan*, opgelost.
c A: heldere lymagtige vogt
111 *geen onvermakelijke beschouwinge*, een erg aardig gezicht.
112 *roos gewijse*, zich vanuit één punt naar alle kanten uitstrekkend.
d A: opving
e A: opsloot
113 *niet als seer naakt*, alleen maar heel duidelijk.
f in A ontbreekt: *en*
g in A ontbreekt: *en*
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
10 *mij in beelde*, dacht, van mening was.
114 *de verheffinge van een snelder bloet loop*, de versnelling van de stroming van het bloed.
h A: nam
i in A ontbreekt: *wel*
115 *wijngaart Spinnekoppen*: L. verwijst hier naar de eerder genoemde kruisspinnen. De soort die acht maal kleiner was, is niet te determineren. [Hel.]

aarde onthouden[116] weg waren, en hebbe tot mijn verwondering gesien, dat inder selver excrementen, lagen schilden ende wieken, en pooten van kleijne soorten van Scharrebijters[117], om dat die deelen soo groot waren, dat ik niet begrijpen konde hoe soo groote deelen, door den afgang konde geloost werden.

116 *die... onthouden*, die zich veel op de grond ophouden.
117 *Scharrebijters*, loopkevers.

Furthermore, as I examined the blood which flowed out of the cut-off leg, I perceived that when I continued for some time as it were to stare at it, in which time the thinnest fluid evaporated, I saw the salt particles which crystallized in branches in the same way as we sometimes see with the naked eye the moist vapours which during the frost crystallize and freeze against the windows. And when, in the period when the air was not warm, I moved away the crystallized salt particles from my sight and put them aside, in a short time the crystallized parts were dissolved again. And when again I continued to look at them for a rather long time or approached my warm hand for half a minute to the said small amount of blood, all the salt particles crystallized again, and when then I again passed my warm, moist breath two or three times across it, the salt particles had been converted as it were into a clear fluid.

It was rather a pleasant spectacle for me to see the salt particles, many of which seemed to originate from a point or particle of blood, crystallize many times in branches extending from one point in all directions.

After this, in my house a spider was pointed out to me, which I caught and enclosed in a glass tube in order to detect, if possible, the circulation of the blood therein. But I could only detect very clearly the circulation of the blood, both in the arteries and in the veins, and since the legs of this spider were extremely transparent in comparison with the spiders which are found in the gardens and trees and thistles by the roadside, I saw many times, and this shortly after each other, a rapid propulsion of a quicker circulation of the blood, from which I inferred that the acceleration of the circulation of the blood was caused by each propulsion which the blood receives from the heart.

I also took a spider which sat in the thistles and which was some eight times smaller than the big spiders from the vines[29], in which I also saw the circulation of the blood, both in the arteries and in the veins.

[+]Furthermore, in the middle as well as in the latter part of October I enclosed several of the biggest spiders I could get, separately from each other, in glass tubes, expecting that they would lay eggs, in order to dissect the said eggs and to examine what might be enclosed in those eggs, since the time had now come that no food was to be found for them, because the flies and small flying creatures which frequently live on the ground were gone. And to my astonishment I saw that in their excrements there were wing-covers and wings, and legs of small species of ground-beetles, because those parts were so large that I could not understand how such large parts could be evacuated in the stools. [+]*Eggs*.

29 *spiders from the vine*, L. here refers to the garden spider, mentioned earlier. The species which was eight times smaller cannot be identified. [Hel.]

+Den 30e October vernam[104] ik dat twee Spinnekoppen, die ik tien, â. 12. dagen, in mijn huijs hadde op geslooten, Eijeren hadden geleijt, ende dat deselve om gesponnen waren met soo veel gespin, dat ik daar over verstelt stond, want het was in weijnig uren volbragt. +*Spinsel*.

+Ik nam het gespin, met de Eijeren die rondom int gespin lagen, en ik opende verscheijde van deselve, die een weijnig uijt den geele[118] van Couluur waren. +*Eieren*.

Dese Eijeren waren bij na rond, ende de axe van een Eij was seer na 1/30. deel van een duijm, en als deselve bij den anderen[38] lagen, maakten de Eijeren een rondagtig lighaam uijt, welkers diameter ontrent ½ duijm was, dog als men de Eijeren op zij quam te sien, was als dan den diameter of axe ontrent ¼. duijm, waar uijt wel af te meten is, de groote menigte van Eijeren, die een Spinnekop komt te leggen[119].

Als men de geseijde menigte van Eijeren, die in geschikte ordre[120] bij den anderen lagen, aan schoude, soude men moeten oordeelen, dat onmogelijk soo veel Eijeren, uijt het lighaam van een Spinnekop soude konnen voortkomen, om dat de Eijeren int Oog, meerder plaats schenen te beslaan, als het agterlijf vande Spinnekop groot was.

Dog als wija weten, gelijk mij door gaans is voor gekomen[121], als ik de Spinnekoppe quam te openen, dat de Eijeren in de lighame vande Spinnekoppe leggende, geen ronde lighaamtgens komen uijt te maken, om datb seer sagt sijnde, en int lighaam geparstc leggende ijder (om soo te spreeken) een bijsondere figuur[122] aan neemtd.

Dese Eijeren, dus rondagtig zijnde, en ine geschikte ordre op den anderen leggende, en malkanderen als in een punct maar rakende, moeten soo leggende (in ons oog) een veel grooter plaats beslaan, dan ze hadden, doen ze inde Spinnekop waren.

De menbrane van dese Eijeren sijn seer onstark, en gelijk[123] ze door een aan klevende Stoffe, een weijnig aan den anderen[38] waren vereenigt, soo hebbe ik veel maal int van den anderen te scheijden, de menbrane gebrooken.

De Eijeren voor mijn gesigt openende, sag ik met verwondering, de ongelooflijke menigte van ronde bolletgens, ende dat[14] van verscheijde grootheden, die alle door schijnende waren, leggende in een ongemeene dunne heldere vogt.

Veele van dese bolletgens, schoon deselve twee maal soo lang wierden uijt gerekt, als haar axe was geweest, braken niet ontstukken, en daar bij bleek mij dat de vogt

104 *vernam*, zag, nam waar.
118 *uijt den geele*, geelachtig.
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
119 Een kruisspin legt in 10 minuten bijna 1000 eieren die in een eicocon bijeengebracht worden. De diameter van een afzonderlijk ei is iets groter dan 1 mm, zodat de door L. opgegeven maten ongeveer kloppen (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, blz. 176-177).
120 *in geschikte ordre*, netjes gerangschikt.
a A: Dog wy
121 *gelijk... voor gekomen*, zoals ik telkens gezien heb.
b A: datse
c A: als geparst
122 *een bijsondere figuur*, een eigen vorm. Deze zin is in A aangevuld. Na *aannemen* staat een komma en dan volgt: *welke Eyeren, soo ras als de Spinnekop die uyt haar lighaam voortbrengt, om dat van de lugt rondomme geperst werden, yder een ronde figuur aanneemen*.
d hs: neent; A: aannemen
e A: zynde, in
123 *gelijk*, aangezien.
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
14 *ende dat*, en dat nog wel; en wel.

in de bolletgens mede beslooten waren[124f] in een menbrane, want ik konde aan seer veel bolletgens bekennen, dat wanneer deselve van figuur veranderde, hare menbraantgens rimpelig wierden.

124 *waren*, lees: was.
f A: was

+On the 30th of October I saw that two spiders which I had kept enclosed for ten or twelve days in my house had laid eggs and that the latter were wrapped in so many spun threads that I was amazed, for it had been accomplished in a few hours. +*Spinnings*.

+I took the threads, with the eggs which were scattered therein, and I dissected several of them, which had a somewhat yellowish colour. +*Eggs*.

These eggs were almost round, and the diameter of an egg was nearly 1/30 part of an inch, and when they lay close together, the eggs formed a roundish body, whose diameter was about ½ inch, but if one looked at the eggs from the side, the diameter was then about ¼ inch, from which may be inferred the great number of eggs which a spider lays[30].

If one saw the said great number of eggs, which lay neatly arranged together, one could not but think that so many eggs could not possibly emerge from a spider's body, because on the face of it the eggs seemed to occupy more space than the size of the spider's abdomen.

But if we know, as I have seen again and again when I dissected the spiders, that the eggs lying in the bodies of the spiders do not form round little bodies, because, since they are very soft and are compressed as it were in the body, each of them (so to speak) assumes its own form[31].

These eggs, which are thus roundish and lie neatly arranged on each other and only touch each other as it were in one point, must (on the face of it) thus occupy much more space than when they were in the spider.

The membranes of these eggs are very frail, and since they were joined together somewhat by a glutinous substance, I often broke the membranes in separating them from each other.

When I dissected the eggs before my eyes, I saw with astonishment the incredibly great number of round globules, and those of different sizes, all of which were transparent and lay in an extraordinarily thin, clear fluid.

Many of these globules did not break to pieces, even if they were stretched until their diameter was twice its previous length, and I found that the fluid in the globules was also enclosed in a membrane, for I could see on a great many globules that when they changed their form, their membranes became wrinkled.

30 A garden spider lays within ten minutes close to a thousand eggs, which are brought together in an egg-cocoon. The diameter of a single egg is slightly larger than one millimetre; hence the dimensions as reported by L. are approximately correct (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, pp. 176-177).

31 This sentence has been added to in A. After *adopt* one finds a comma, and then the sentence continues: *which eggs, as soon as the spider has brought them forth from its body, acquire a round shape each, because they are on all sides pressurized by the air*.

Als wij nu weten, dat de geseijde ronde bolletgens, die voor het meerendeel een Eij komen uijt te maken, ijder nog met een menbrane is[a] versien, ende dat die bolletgens van tijd, tot tijd[125], wanneer de grootmakinge van het Mannelijk dierke, dat in het Eij beslooten leijt, tot een Spinnekop sal worden[126], wat een naeuwe vereeninge, ofte aan een schakeling, soo danige[b] bolletgens, met den anderen[38] moeten[c] hebben.

Den laasten October, des avonts de klok ontrent vijf uren, vernam[104] ik dat een derde Spinnekop sijn gespin tegen het glas aan bragt om sijn Eijeren daar op te leggen, en gelijk[127] ik hier vooren niet en konde begrijpen, hoe dat de Spinnekop zijn Eijeren int midden van het[d] gespin geplaast hadde, soo was ik hier nu voldaan, want ik sag, dat deselve als[128] een dikke bedde van gespin, tegen het glas aan werkte, sonder datter een Eij was, en het geene mij aan merkens waardig voor quam, dat was, dat dit bedde niet plat[129], maar als een wel gemaakte holligheijt hadde, welke holligheijt, geen volmaakte klootze[130] ronte, maar een flaeuwe ronte hadden, die men wel een kloots-bult holte soude noemen.

Na ontrent 40. menuiten tijds, beschoude ik weder de Spinnekop ende ik sag, dat het gemaakt bedde, niet alleen vol Eijeren lag, maar dat de Eijeren soo hoog verheven boven het bedde uijt staaken, als ik oordeelde dat de holligheijt van het bedde was, ende dat de Spinnekop al besig was, met haar gespin, de Eijeren vorder van alle kanten te omspinnen, gebruijkende behalven datze met haar agterlijf, haar uijt komende draaden aan andere hegten[e], nog de twee agterste pooten, daar ze de draaden mede schikten, en hegten; En nu stonden alle de werktuijgen, daar de draaden uijt komen, van den anderen[131] geopent, en leverden ook alle soo veel het mij toe scheen draaden uijt; en ik sag ook dat de Spinnekop haar agterlijf ontrent een stroo breet lengte, was op heffende, en als dan een stroo breet lengte haar verplaaste, en dan weder hare uijt gekome draaden, die door het opheffen van haar lijf waren voortgekomen, weder was hegtende, aan de draaden, daar de Eijeren voor een gedeelte mede bedekt waren.

De Spinnekop hare Eijeren quijt sijnde, was haar gantsche agterlijf, geen vierde deel soo groot, als doen het selve met Eijeren was beladen, en daar bij was het met rimpels, en putten in getrokken, daar het te vooren glad, en uijt gespannen was.

a A: zijn
125 *van tijd, tot tijd*, na verloop van tijd.
126 De gebrekkige zin *ende dat... sal worden* is in C, misschien op aanwijzing van L., verbeterd. De lezing van C luidt, uit het Latijn terug vertaald: ‘en dat deze bolletjes in de loop van de tijd dienen tot de groei van het diertje uit het mannelijk zaad van de spin, dat in het ei ingesloten is, opdat daaruit een spin geboren zal worden’. Vóór de afsluitende zin *wat een... hebben* leze men nog: dan kan men bedenken.
b A: moeten soodanige
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
c in A ontbreekt: *moeten*
104 *vernam*, zag, nam waar.
127 *gelijk*, hoewel.
d A: midden in het
128 *als*, als het ware.
129 *plat*, lees: plat was.
130 *klootze*, bolvormige. L. bedoelt met de verderop voorkomende term *kloots-bult holte* een bolvormige uitholling, de tegenbocht van een *klootze bult*.
e hs: te hegten
131 *van den anderen*, van elkaar af gericht.

Ik hadde ook op den 30[e] Octob. eenige Eijeren in een glase tuba bij[f] mij gedragen, om te vernemen[132], of door de warmte de jonge Spinnekoppen, niet eer lang, uijt de Eijeren souden komen, daar[133] we anders de jonge Spinnekoppe, inde voortijd[134] vernemen, dat ze[g] eerst uijt de Eijeren komen.

f A: opgeslooten, en by
132 *vernemen*, zien, waarnemen.
133 *daar*, terwijl. De gewrongen constructie van de volgende bijzin is in A verbeterd.
134 *voortijd*, het voorjaar.
g A: anders vernemen, dat de jonge Spinnekoppen in de voortyd

If we now know that each of the said round globules, which constitute the greater part of an egg, is also furnished with a membrane, and that in the course of time those globules serve for the growth of the male animalcule of the spider which is enclosed in the egg, in order that a spider may be born from it, one may consider how closely joined or linked together those globules must be.

On the last of October, about five o'clock in the evening, I saw that a third spider spun its threads against the glass tube to lay its eggs thereon, and although previously I could not understand how the spider had placed its eggs in the middle of the spun threads, I now became satisfied, for I saw that it produced as it were a thick bed of threads against the glass tube although there was no egg. And what appeared remarkable to me was that this bed was not flat, but had as it were a well-made cavity, which was not perfectly spherical, but faintly spherical; one might call it a concave excavation.

After about 40 minutes I again examined the spider and I saw that the bed it had made was not only full of eggs, but that the eggs extended as far above the bed as I thought the cavity of the bed to be, and that the spider was already engaged in wrapping its threads further all round the eggs, for which, besides attaching with its abdomen the emerging threads to others, it also used the two hind-legs, with which it arranged and attached the threads. And now all the organs from which the threads emerge were separated from each other, and it seemed to me that they all produced threads. And I also saw that the spider lifted its abdomen about a straw's breadth and then moved along a straw's breadth, and then again attached the emerged threads, which had been produced by the lifting of its body, to the threads with which the eggs were partly covered.

Now that the spider had got rid of its eggs, the size of its whole abdomen was not one fourth as large as when it was charged with eggs, and moreover it was contracted in wrinkles and pits, whereas it was previously smooth and stretched.

On the 30th of October I had also carried some eggs in a glass tube on my person, in order to see whether owing to the warmth the young spiders would not before long emerge from the eggs, whilst otherwise we see that the young spiders do not emerge from the eggs until the spring.

Nu stond het bij mij vast, dat alle de[a] Spinnekoppen, die int na jaar een dik agterlijf hebben, die geene sijn, die Eijeren bij haar dragen.

[+]Vorders ben ik begeerig geweest om het gesigt te hebben, ten tijde als de Spinnekop hare Eijeren quam te leggen, daar van ik een weijnig op den 7[e] Novemb. het beschouwen hadde, dat de Spinnekop ses â. agt Eijeren quam te leggen, ende dat niet uijt het agterste van haar Lighaam, gelijk alle kleijne Schepsels, maar uijt het voorste van haar onderlijf, ofte buijk, ende dat niet[b] verre van der selver agterste pooten, al waar een haakje van een aardig[135] maaksel geplaast is, seer na overeen komende met de haaken daar wij onze broek mede op haaken, en welk haakje mij doorgaans int oog is gekomen, als niet konnende begrijpen[136], tot wat eijnde het mogte dienstig zijn[137]. [+]*Epigyne*.

Dit haakje quam voor een gedeelte over de opening, daar de Eijeren uijt quamen, uijt welke opening ik vast stelde[39] dat de excrementen geloost wierden. [+].

Ik wenste wel, dat mij het leggen van de Eijeren, wat vroeger int oog was gekomen, om dat[c] ik meerder versekertheijt daar ontrent hadde gehad: want soo ras en waren de verhaalde Eijeren niet geleijt, of de Spinnekop om spon de Eijeren[d].

Om mijn selven daar ontrent verder te voldoen[138], plaasten ik verscheijde Spinnekoppen die bij mij op geslooten waren, ende die nog geen Eijeren hadden geleijt, op haar rugge, en ik parste, of drukte, de Spinnekoppen op haar buijk, als wanneer[101] de opening, mij niet alleen klaarder als te vooren int oog quam, maar met wat harder drukkinge, parsten ik[e] de Eijeren, en dat in een groot getal uijt, sonder dat eenige de minste vogtigheijt, uijt het agterste gedeelte van het lighaam quam.

Door welke waarneminge ik mij nu ten genoege hadde versekert, dat de geseijde plaats, die geene was, daar[f] de afgang geloost, ende de Eijeren geleijt wierden.

[+]Ik ben dan van voornemen geworden om soo een Spinnekop, ende dat van een gemeene[139] groote, soo als deselve op sijn rugge was leggende, met desselfs beenen in een getrokken, als of hij doot was, te laten af teijkenen om soo veel het doenlijk was, de verhaalde plaats aan te wijsen. [+]*Kruisspin*.

[+]Fig: 7. ABC. verbeeld de verhaalde Spinnekop, alwaar digte bij D. het haakje werd aan gewesen. [+]*fig. LIX*.

Vorders hebbe ik het geseijde haakje van het lighaam vande Spinnekop gescheijden, ende het selve voor het vergroot glas gestelt, ende het selve den Teijkenaar inde hand gegeven, om te teijkenen het geene hij quam te sien.

a in A ontbreekt: *de*
b A: en niet
135 *aardig*, sierlijk, fraai.
136 *mij... begrijpen*, mij telkens opgevallen is, omdat ik niet kon begrijpen.
137 Het door L. genoemde *haakje* is de epigyne, het secundaire geslachtsorgaan van een wijfjesspin. De vulva ligt daaronder. Uit deze opening komen echter niet de excrementen, de anus ligt achter de achterlijfspunt.[+] De in fig. 8 afgebeelde epigyne is die van de gewone kruisspin *Araneus diadematus* Clerck. [Hel.]
39 *stel ik vast*, meen ik stellig.
c A: op dat
d A: deselve
138 *verder te voldoen*, meer zekerheid te verschaffen.
101 *als wanneer*, waarna, waarbij.
e A: ik 'er
f A: daar door
139 *gemeene*, gewone, normale.

[+]Fig: 8. GHIK. vertoont het verhaalde, door het vergroot-glas waar aan tusschen[+] I. en K. de rimpels, ofte vouwen, werden aan gewesen, die wij ons konnen in beelden, dat gemaakt zijn, om een meer als gemeene beweginge te weeg te brengen.

[+]*fig. LX.*

[+]*Epigyne*.

Met EF. werd aan gewesen, het geene aan het lighaam vande Spinnekop is vereenigt geweest.

Now I firmly believed that all those spiders which have a thick abdomen in autumn are those which carry eggs.

[+]Furthermore I was anxious to see - at the time the spider lays its eggs, of which I could see a little on the 7th of November - that the spider laid six to eight eggs, and this not from the hind part of its body, as in all small creatures, but from the front part of its abdomen or belly, and not far from its hind-legs, where there is a little hook of a nice form, closely resembling the hooks with which we hook up our trousers, which hook always struck me because I could not understand what end it might serve[32]. [+]*Epigyne*.

This little hook partly covered the opening from which the eggs emerged, from which opening I firmly believed the excrements were evacuated. [+].

I wish that I had caught sight somewhat earlier of the laying of the eggs, so that I should have had more certainty about this, for as soon as the said eggs had been laid, the spider wrapped them in threads.

In order to gain more certainty about this, I placed several spiders which had been shut up by me and which had not yet laid eggs, on their back, and I pressed on the spiders' belly, upon which not only did the opening become more clearly visible to me than before, but by applying a little more pressure I squeezed out the eggs, and this in great numbers, without the least fluid flowing from the hind part of the body.

Through this observation I had now gained sufficient certainty that the said place was the one where the stools were evacuated and the eggs were laid.

[+]I then resolved to order the draughtsman to draw such a spider, and that of an ordinary size, as it lay on its back, with its legs contracted as if it were dead, in order to show the said place as well as possible. [+]*Garden spider*.

[+]Fig. 7, ABC, represents the said spider, where close to D the little hook is shown.

Furthermore, I separated the said little hook from the spider's body and placed it before the magnifying glass, and gave it into the hand of the draughtsman, for him to draw what he saw. [+]*fig. LIX*.

[+]Fig. 8, GHIK, shows the said part as seen through the magnifying glass, where[+] between I and K are shown the wrinkles or folds, which we may conceive to have been made in order to cause an extraordinary movement. [+]*fig. LX*. [+]*Epigyne*.

By EF is indicated the part which was joined to the spider's body.

32 The *little hook*, mentioned by L., is the epigyne, the secondary genital organ of a female spider. The vulva lies beneath it. Yet the excrements are not produced from this opening; the anus lies behind the[+] point of the rump. The epigyne which has been depicted in fig. 8 is that of the common garden spider *Araneus diadematus* Clerck. [Hel.]

Ik hebbe noijt het geluk gehad te sien, dat de Spinnekoppen versamelden[140], en alsoo[a] mij seker Heer heeft geseijt, dat ze haar agterlijf int versamelen samen voegden[141]. Maar wat sullen wij hier van seggen, na de maal de samen koppeling vande Spinnekoppen, geheel anders moet toe gaan, als met andere Schepsels, om dat het Vrouwelijk lid als hier vooren is geseijt, int bovenste vande buijk is geplaast, en ons begeerte daar ontrent, sullen wij moeten uijt stellen, tot inde naast komende October.

Ik hebbe wel in gedagten genomen, of dit verhaalde haakje, niet wel mogte gemaakt zijn, om de uijt komende Eijeren in geschikte ordre[120] te plaatsen.

[+]Aan de geseijde fig: 8. werd tusschen FG. aan gewesen twee ronde bolletgens, tot wat gebruijk deselve mogten strekken, is voor mij mede onnaspuerlijk geweest[142]. [+]*fig. LX.*

[+]Ik hebbe hier vooren geseijt, dat ik de Eijeren van een Spinnekop bij mij hadde gedragen, tot soo lang, dat[b] de vogtigheijt uijt de Eijeren was weg gewasemt, uijt welke waarneminge ik een besluijt maakte[143], dat dese Eijeren van een Spinnekop was[c], die op gevangen was, eer dat deselve[d] met een Manneke was versamelt geweest, ende[e] dus de Eijeren onvrugbaar waren. [+]*Eieren.*

Dit geseijde hebbe ik met de Eijeren van een tweede Spinnekop vervolgt, ende een ende deselve uijtkomst gehad.

Ik hebbe op den eersten jannuarij voor de derde Maal de Eijeren in een glase tuba op geslooten, ende bij mij gedragen, ende dat[14] van een vande grooste Spinnekoppe die ik vande Soomer gesien hadde, en de welke[f] vande laaste Spinnekoppen was die men inde tuijnen hadde konnen bekomen, en ik beschouwde deselve eenige dagen, sonder dat ik ze opende, en al soo ik geen verandering, soo het mij toe scheen aan deselve konde gewaar werden, hebbe ik om de koude, in drie â. vier dagen deselve niet besien, mij inbeeldende dat ze[144] vande voorgaande uijtkomst souden[+] wesen, als[145g] op den 17. jannuarij des mergens beschouwde ik deselve, en sag datter doen[h] meer dan 25 jonge Spinnekopjens uijt de Eijeren waren gekomen, ende nog wel 25. die met het halve lijf uijt den dop staken, en [+]*Jonge spinnen.*

140 *versamelden*, paarden. De hierop volgende zinsverbinding met *en alsoo* levert geen redelijke betekenis op. Zij is in A verbeterd.
a A: versamelden, hoewel
141 De waarneming van de *seker Heer* klopt niet. Het sperma wordt door het mannetje met de pedipalpen overgebracht. [Hel.]
120 *in geschikte ordre*, netjes gerangschikt.
142 Aan de achterzijde van de epigyne liggen twee chitineuze platen, die door L. als bolvormig beschreven worden. [Hel.]
b A: Ik hebbe de Eyeren van een Spinnekop, die deselve in een wijde glase Tuba op myn kantoor staande, hadde geleyt, soo als ik hier vooren hebbe geseyt, soo lang by my gedragen, dat eyndelijk
143 *een besluijt maakte*, de conclusie trok.
c A: waren
d A: eer deselve
e A: geweest, dat
14 *ende dat*, en dat nog wel; en wel.
f A: hadde, de welke
144 *mij inbeeldende dat ze*, menende dat mijn waarnemingen.
145 *als* is onjuist; zie de lezing van A.
g A: doch
h A: doen dat 'er

eenige andere[146] hingen de doppen vande Eijeren aan haar agterlijf ende des avonts ontrent ses uren oordeelde ik datter wel 150. uijt de Eijeren waren gekomen.

146 *eenige andere*, bij enkele andere.

I have never been lucky enough to see the spiders copulating, because a certain gentleman told me that they joined their abdomens in copulating[33]. But what are we to say about this, since the copulation of spiders is bound to take place quite differently from that of other creatures, because, as said above, the female sexual organ is situated in the upper part of the belly; and we shall have to defer our wishes to know it to October next.

I have sometimes considered whether the said little hook might not be made to arrange the emerging eggs neatly.

[+]In the said Fig. 8, between F and G, are shown two round globules; it was also incomprehensible to me what purpose these might serve[34]. [+]*fig. LX*.

[+]I have said above that I had carried the eggs of a spider on my person until the fluid from the eggs had evaporated, from which observation I concluded that these eggs were those of a spider which had been caught before it had copulated with a male, and that the eggs were therefore infertile. [+]*Eggs*.

I did the same with the eggs of a second spider and found the same result.

On the first of January I enclosed the eggs for the third time in a glass tube and carried them on my person, and this of one of the biggest spiders which I had seen last summer, which was among the last spiders which it had been possible to get in the gardens. And I examined the eggs for some days without dissecting them, and because it seemed to me that I could not detect any change in them, on account of the cold I did not look at them for three or four days, assuming that they would yield the same result as before, but on the 17th of January, in the morning, I examined[+] them and then saw that more than 25 young spiders had emerged from the eggs and that there were some 25 more which stuck out of the shell with half their body, and in the case of some others the shells of the eggs hung on their abdomens; and about six o'clock in the evening I considered that some 150 had emerged from the eggs. [+]*Young spiders*.

33 The observation of the *certain gentleman* was wrong. The sperm is transmitted by the male via the pedipalpi. [Hel.]

34 At the back of the epigyne lie two chitinous plates, which are described by L. as being globular. [Hel.]

Wijders beschouwde ik deselve op den 18e jannuarij, als wanneer ik oordeelde datter geen meer Spinnekopjens uijt de Eijeren souden komen, en dat nog veele Eijeren die ik sag leggen, onvrugbaar waren, ende eenige[a] andere dat de Spinnekopjens inde Eijeren gestorven waren welk getal ik oordeelde dat wel 50. was, als mede sag ik 10. à. 12 Eijeren leggen, die swartagtig waren.

Wanneer in groote koude de glase tuba met de Spinnekopjens inde selve maar 15. menuiten uijt mijn sak hadde geweest, konde men aan eenige seer weijnige beweging bekennen, en soo ras en was de glase tuba niet warm, of veele beweegden haar, ende de meeste Spinnekopjens voegden haar in een[b] troup te samen, gelijk wij sien dat een swerm Bije doet, en bleven alsoo hangen, aan het meeste gedeelte van 't gespin, waarin de Eijeren hadden gelegen.

Den 21e jannuarij konde ik de agt oogen aan ijder Spinnekopje bekennen die te vooren soo sigbaar niet en waren, te meer om dat de oogen een bruijne[147] couluur bequamen, en dus boven de wittigheijt van haar bovenlijf uijt[148] staaken, en welkers agterlijf een weijnig na den geele was hellende[149].

Als wij nu onse gedagten lieten gaan, op de menigte van jonge Spinnekopjens, die in soo een korten tijd, en in soo een weijnig spatie te voorschijn quamen, konden wij niet begrijpen, hoe de selve haar kost konden raapen, om dat de Oude Spinnekoppen, soo veel ons bleek niet dan levende Schepsels tot voetsel[c] gebruijkten.

Den 22e jannuarij sag ik dat veele Spinnekopjens, die hare pooten[150] door schijnende hadden geweest, een bruijne[147] couluur hadden aangenomen, en dat soo danige pooten daar ik te vooren, geen hairtgens aan bekennen konde, nu met veel[d] hairtgens waren beset.

Den 23e jannuarij hadden de pooten, nog wat bruijnder couluur aangenomen, ende het uijterste van haar agterlijf, daar het gespin uijt voort komt, was mede bruijnder geworden, en als doen waren de hairen op haar agterlijf mede al[151] sigbaar, en als[e] doen vernam ik dat veel deeltgens vogtige of wateragtige stoffe van binnen tegen het glas aan sat[f], welke vogtigheijt ik voor die tijd niet en hadde vernomen, want gelijk[152] de onvrugbare Eijeren, tot die tijd[g] door het glas hadden gerolt, soo kleefden deselve nu aan het glas, ende de Spinnekopjens tegen het glas aan loopende[h], hadden genoeg te doen, om door de Nattigheijt te konnen voortloopen,

a A: van eenige
b A: soo een
147 *bruijne*, donkere.
148 *boven* (...) *uijt*, tegen (...) af.
149 *na... hellende*, geelachtig was.
L. geeft hier een goede beschrijving van jonge kruisspinnen. Deze worden doorzichtig geboren en zien er dan uit als mat plastic. In de loop van de tijd komen ze op kleur en worden organen als de ogen en de haren zichtbaar. [Hel.]
c A: tot haar voetsel
150 *die hare pooten*, waarvan de poten.
147 *bruijne*, donkere.
d A: seer veel
151 *al*, goed.
e A: sigtbaar. Als
f A: saten
152 *want gelijk*, want terwijl; *want* verbindt de volgende zin niet met het onmiddellijk voorafgaande, maar met *alsdoen vernam ik... sat*.
g A: tijd toe
h A: glas loopende

en ik vernam dat de Spinnekopjens hare seer dunne huijtgens hadden verwisselt en als doen waren deselve vaardiger[153] int voort loopen, als daar te vooren.

153 *vaardiger*, vlugger.

Again I examined them on the 18th of January, and then I thought that no more young spiders would emerge from the eggs and that many more eggs I saw lying about were infertile, and of some others the young spiders in the eggs had died, whose number I thought to be some 50; and further I saw 10 to 12 eggs which were blackish.

When in very cold weather the glass tube with the young spiders therein had been only 15 minutes out of my pocket, on some of them only very little movement could be detected; and as soon as the glass tube was warm, many of them moved, and most of the young spiders joined each other in such a group as we see a swarm of bees doing, and in this way remained hanging to the greater part of the cocoon in which the eggs had lain.

On the 21st of January I could detect on each young spider the eight eyes, which were not so visible before, the more so because the eyes assumed a dark colour and thus stood out against the whiteness of the upper part of their body, while their abdomen was somewhat yellowish[35].

When we now considered the multitude of young spiders which emerged in so short a time and in so small a space, we could not understand how they could find their food, because, as we found, the old spiders used none but living creatures for their food.

On the 22nd of January I saw that many young spiders whose legs had been transparent had assumed a dark colour, and that those legs on which previously I could not detect any little hairs were now covered with a great many little hairs.

On the 23rd of January the legs had assumed an even slightly darker colour, and the end of their abdomen from which the threads emerge had also become darker; and then the hairs on their abdomen were also clearly visible. I then saw that many particles of moist or watery substance adhered to the inside of the glass - which fluid I had not seen before that time - for whilst the infertile eggs up to that moment had rolled through the glass tube, they now stuck to the glass and the young spiders moving on the glass had trouble enough to move along through the wet; and I saw that the young spiders had changed their very thin skins, and then they could move along more briskly than before.

35 L. gives here a good description of young garden spiders. These are transparent at their birth, and then look like matt plastic. In the course of time they acquire their colour, and then organs like the legs and hair become visible. [Hel.]

[+]Den 25[e] sag ik dat deselve een draat sponnen, ende de draat door haare agterste pooten soo danig regeerden, als de Oude Spinnekoppen doen; als wanneer ik vernam, dat ze de onvrugbare Eijeren, ende de Eijeren daar uijt de Spinnekopjens niet waren gekomen, welk getal ik oordeelde[a] dat wel vijftig was, tot spijs gebruijkte, want eenige dagen daar na, en was bij na niet over gebleven als de doppen vande Eijeren. [+]*Grootte van spindraad*.

Ik hebbe veele draaden die een volwasse Spinnekop komt te maken, tegen[154] een[b] hair van mijn baart beschout, en hebbe soo danigen hair op sijn dikst genomen[155], voor een vergroot glas gestelt, en na mijn naeuwe opmerkinge most ik oordeelen, dat meer dan hondert vande dunste draatgens die een volwassene Spinnekop komt te maken, nevens den anderen[c] leggende geen diameter van soo danige hair konnen uijt maken: Laten wij nu stellen[d] dat soo danigen[e] hair rond is, soo volgt daar uijt, dat tien duijsent vande dunste draatgens die de Spinnekop komt te maken, als[f] een hair vant hooft is[156].

Als wij nu hier bij doen, dat vier hondert Spinnekopjens, ten tijde dat ze spinnen, niet grooter met den anderen[38] sijn, als een groote volwasse Spinnekop, ende dat soo een kleijne Spinnekop met alle de werktuijgen[43] is versien, die een groote Spinnekop heeft; soo soude daar uijt dienen te volgen, dat de dunste draaden van een kleijne Spinnekop vier hondert maal dunder is[g], als die van een groote Spinnekop; dit soo sijnde, soo sullen veertig hondert duijsent draatgens[157] van een kleijne Spinnekop soo dik niet zijn, als een hair van ons hooft, en als wij dan daar

a A: oordeel
154 *tegen*, in vergelijking met.
b hs: en
155 *op zijn dikst genomen*, met het dikste gedeelte.
c A: nevens malkanderen
d A: wy stellen
e A: soo een
f A: maken, soo een dikte niet uyt maken als
156 Een *hair vant hooft* is 60-80 µ.
38 *bij, aan, op, nevens den anderen*, bij, aan, op, naast elkaar.
43 *werktuijgen*, organen.
g A: zyn
157 L. heeft de vermenigvuldiging in de benedenmarge van de brief genoteerd, nl.

$$\begin{array}{r} 100 \\ \underline{\times\ 100} \\ 10000 \\ \underline{\times\ \ 400} \\ 4000000 \end{array}$$

100
100

10000
400

4000000

De door L. waargenomen grootte van de diameter van een spindraad is zeer waarschijnlijk juist (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, blz. 99).

bij doen, uijt wat al deelen soo een draatge in sijn dikte nog is bestaande, soo mogen wij al weder wel seggen, onbegrijpelijke kleijnheijt; en hoe weijnig ist dat wij weten.

[+]Vorders sag ik, dat ontrent de helft van de Spinnekopjens wat kleijnder van agterlijf waren als de andere, welke kleijnder ik mij inbeelde[10] dat Mannekens waren. [+] *Jonge spinnen.*

Als mede[158] dat de meeste Spinnekopjens, in het gespin daar de Eijeren in gelegen hadden, in boorden, en haar als verschuijlden, waar uijt ik in gedagten nam, of het gespin selfs niet wel[159], bij gebrek van voetsel[h] mogten eeten, te meer, om dat eenige al vrij in groote waren toe genonmen.

Den 30. jannuarij waren de meeste Spinnekopjens, aan het gespin dat ze int glas gemaakt hadden vaardig[153] loopende, soo dat[i] in het glas krielde van de Spinnekopjens.

10 *mij in beelde*, dacht, van mening was.
158 *Als mede*, lees: Alsmede zag ik.
159 *of... wel* (...) *eeten*, of zij het spinsel zelf misschien niet aten.
h A: ander voetsel
153 *vaardiger*, vlugger.
i A: dat het

[+]On the 25th I saw that they spun a thread and directed the thread by means of their hind-legs in the same way as the old spiders do; and then I saw that they used as food the infertile eggs and the eggs from which no young spiders had emerged - which I thought were some fifty in number - for a few days afterwards hardly anything was left but the shells of the eggs. [+]*Size of silk thread*.

I compared many threads which an adult spider makes with a hair of my beard and placed the thickest part of such a hair before a magnifying glass, and according to my close observation I was bound to think that more than a hundred of the thinnest threads which an adult spider makes, lying side by side, cannot form the diameter of such a hair. If we assume that such a hair is round, it follows from this that ten thousand of the thinnest threads which the spider makes are equal to one hair of the head[36].

If we now mention also that four hundred young spiders at the time they are spinning threads, when put together, are no bigger than one big adult spider, and that such a young spider is furnished with all the organs which a big spider has, it ought to follow therefrom that the thinnest threads of a young spider are four hundred times thinner than those of a big spider. If this is true, forty hundred thousand threads[37] of a young spider will not be as thick as a hair of our head; and if we then mention also the great number of parts of which such a thread consists in its thickest part, we may again say: what inconceivable smallness, and how little do we know!

[+]Further I saw that about one half of the young spiders had a somewhat smaller abdomen than the others, which smaller ones I thought were males. [+]*Young spiders*.

I also saw that most of the young spiders dug themselves into the cocoon in which the eggs had lain and as it were hid therein, upon which I wondered whether they might not, in the absence of food, eat the cocoon itself, the more so because some of them had already considerably increased in size.

On the 30th of January most of the young spiders were moving briskly on the cocoon they had made in the glass tube, so that the tube teemed with young spiders.

36 A *hair of the head* is 60-80 µ.

37 L. has noted down the multiplication in the lower margin of the letter, as follows:

```
  100
  100
-----
10000
  400
-----
4000000
```

100

100

10000

400

4000000

The magnitude of the diameter of a silk thread, as observed by L., is probably correct (FOELIX, *Biologie der Spinnen*, p. 99).

Den 8e feb. vernam ik dat de Spinnekopjens malkanderen al[160] op aaten, ende nog doende waren, ende dat vier aan een waren eetende, en ik sag ook dat verscheijde stukken van pooten ontrent haar lagen, en nu waren selfs de doppen vande onvrugbare Eijeren soo op gegeten, datter niets van te sien was.

Den 10e februarij waren de Spinnekopjens wel tot de helft vermindert, en ik bevond, dat de over geblevene selfs het dikste van de pooten, tot spijs gebruijkte.

Dese Spinnekoppen verminderden van dag, tot dag, soo dat ik int laast vande geseijde maant, maar ontrent 30. Spinnekoppen konde bekennen, die nog leefden, waar onder eenige weijnige wel 20. maal grooter waren, als de kleijnste die ik sag leven.

Den 5e Maart[a] sag ik maar 2. à 3. Spinnekoppen leven, en doen beschouwde ik de stoffe die swartagtig was, en geplaatst[b] was aan het gespin, waar in de Eijeren hadden gelegen, en waar op de Spinnekopjens[c], doorgaans[29] met een groote menigte hadden geloopen, ende bevond, dat deselve uijt niet anders en bestond, dan uijt pooten vande Spinnekopjens, welker[d] lighame op gegeten waren.

Ik hadde nog van verscheijde Spinnekoppen hare Eijeren, die deselve in de[e] glase tuba op mijn Comptoir hadde geleijt, waar van ik[f] twee distincte[37] Spinnekoppen haar[g] Eijeren, in twee bijsondere[30] glase tuba plaasten, om die bij mij te dragen, sijnde den 24. jannuarij, en vernam op den 6e. februarij, datter drie jonge Spinnekopjens, uijt het gespin waren gekomen.

+Ik nam een van dese Spinnekopjens, welkers dop van het Eij, waar uijt het gekomen was, nog agter aan het lijf vast was, en ik bragt deselvige voor het Vergroot glas, ende dat[14] inde opene lugt, en schoon het voor lijf soo helder was als gemeen[139] glas, soo konde ik egter geen de minste beweginge vande innerlijke deelen gewaar werden, waar uijt ik besloot, dat het Hert niet geplaast lag inde borst, want soo het daar gelegen hadde, beelde ik mij in, dat mij de beweeginge van het selve soude voor gekomen hebben[161], en nu most ik gelooven, dat het ontrent de oogen was leggende, daar[162] het soo door schijnende niet en was, want dat de voortstootinge van het bloet inde Spinnekop van het Hert afhangt, is niet te twijfelen[163]. +*Hart*.

+Vorders tragte ik de loop van het bloet, in de pooten van dese kleijne Schepsels mede te ontdekken, dat ik tot mijn genoegen verscheijde malen quam te sien. +*Bloedsomloop*.

160 *al*, allemaal.
a A: Den 5. van Maart
b hs: geplaas
c A: Spinnekoppen
29 *door gaans*, voortdurend.
d A: welkers
e in het hs ontbreekt: *de*
f A: ik van
37 *distincte*, verschillende.
g A: de
30 *bijsondere*, afzonderlijke, verschillende.
14 *ende dat*, en dat nog wel; en wel.
139 *gemeene*, gewone, normale.
161 *dat mij* (...) *soude voor gekomen hebben*, dat ik te zien gekregen zou hebben.
162 *daar*, waar.
163 Het hart ligt bij spinnen aan de rugzijde van het achterlijf, direct onder de huid. Het is vooraan breed en loopt naar achteren tapsgewijze toe. [Hel.]

[+]Wanneer ik mijn gesigt op het agterlijf liet gaan, konde ik sien, dat de inwendige deelen van het selve uijt globule bestond[h], over een komende, met de groote menigte van globule ende dat[14] van verscheijde grootheden, waar uijt ik geseijt hebbe dat de Eijeren bestonden. [+]*Globulen*.

h A: globulen bestonden
14 *ende dat*, en dat nog wel; en wel.

On the 8th of February I saw that the young spiders were all eating each other, and were still engaged in doing so, and that four were joined in eating each other; and I also saw that several pieces of legs were lying around them, and now even the shells of the infertile eggs had been eaten up, so that nothing was left of them.

On the 10th of February the number of the young spiders had decreased to one half and I found that those left used even the thickest part of the legs as food.

These spiders decreased from day to day, so that by the end of the said month I could detect only about 30 spiders which were still alive, among which a few were at least 20 times bigger than the smallest which I saw alive.

On the 5th of March I saw only 2 or 3 spiders alive, and then I examined the substance which was blackish and which was placed on the cocoon in which the eggs had lain and on which the young spiders had continually moved along in large numbers, and I found that it consisted of nothing but legs of the young spiders whose bodies had been eaten.

I still had the eggs of several spiders, which they had laid in the glass tube in my study; I put the eggs of two different spiders in two separate glass tubes to carry them on my person. This was on the 24th of January, and on the 6th of February I saw that three young spiders had emerged from the cocoon.

[+]I took one of these young spiders, while the shell of the egg from which it had emerged was still attached to the hind part of the body and I placed it before the magnifying glass, and this in the open air. And although the front of the body was as transparent as ordinary glass, I could not observe the least movement of the internal parts, from which I concluded that the heart was not situated in the chest, for if it had been there, I thought I should have seen its movement. And now I could not but believe that it was situated near the eyes, where it was not so transparent, for it is beyond doubt that the circulation of the blood in the spider depends on the heart[38].

[+]*Heart*.

[+]Further I tried to discover also the circulation of the blood in the legs of these small creatures, which to my satisfaction I saw several times.

[+]*Circulation of the blood*.

When I looked at the abdomen, I could see that the internal parts of it consisted[+] of globules, resembling the great multitude of globules, and that of a different size, of which I said that the eggs consisted.

[+]*Globules*.

38 The heart of spiders lies on the backside of the rump, immediately beneath the skin. It is broad in front, and tapers off towards the end. [Hel.]

Uijt dese waarneminge quam mij weder te binnen, dat de Voorsigtige[164] Natuur, in veele saaken, op een ende deselve wijse te werk gaat, want gelijk wij weten, dat als[a] een Eij van een Hoen, dat op het kippen[165] is, op breeken[166], wij bevinden sullen, dat het doir[167] van het Eij, tot de werktuijgen[b] van het lighaam van het kieken, niet en is over gegaan, ende dat kort daar na het doir van een huijt omvangen werd, uijt welk doir ik mij in beeld, dat dan eerst de ingewanden vande Buijk gemaakt werden; dit soo sijnde, soo konnen wij ons wel inbeelden, dat het ins gelijks met de buijk, vande eerst[168] uijtkomende Spinnekoppen toe gaat.

[+]Den 7[e] februarij vernam ik dat geen meerder jonge Spinnekopjens[c] uijt het gespin waren gekomen, maar daar lagen wel 25. doppen van Eijeren, die buijten het gespin waren gestooten. [+]*Jonge spinnen.*

Den 9[e] februarij waren eenige weijnige Spinnekopjens, uijt het gespin gekomen die al vervelt waren, en de andere[d] waren kort in een gedrongen in het gespin.

Den 10[e] februarij waren alle de jonge Spinnekopjens uijt het gespin gekomen, en van hare huijtgens verwisselt, soo dat ik mij inbeelde, dat de jonge Spinnekopjens, niet uijt haar gespin[e] tragten te komen, voor dat ze van hare huijtgens waren verwisselt[169].

Den 12[e] februarij leijde ik des avonts het eene glaasje, met de Spinnekopjens[f] op mijn Comptoir[170], om te vernemen hoe de selve inde koude haar soude gedragen, en ik bevond des anderen daags 's mergens, dat meest alle de Spinnekopjens in het gespin waren gekroopen, en wanneer ik deselve eenige uren bij mij hadde gedragen, quamen die meest alle weder te voorschijn.

Den 20[e] februarij nam ik uijt de geseijde glase tuba twee Spinnekopjens, en ik bragt deselve in een dunne glase tuba, en ik stopte in ijder eijnde vande Tuba, een omgerolt papierke, op dat de Spinnekopjens niet uijt de Tuba souden loopen, en nogtans lugt souden hebben.

Den[g] 14[e] April vernam ik dat een vande geseijde[h] Spinnekopjens doot lag, ende de andere was nog vaardig int voort loopen, dog op den 26[e]. April vernam ik dat het seer traag in sijn beweginge was, ende des anderen daags was het doot, en ik konde niet vernemen, dat den eenen den anderen eenig leet hadde toegebragt,

164 *Voorsigtige*, voorzienige.
a A: dat als wy
165 *kippen*, uitkomen.
166 *op breecken*, open breken; lees echter: op breeckt.
167 *het doir*, de dooier. Het gebruik van *het* wijst erop, dat L. het woord hier als een stofnaam bedoelt.
b hs: werktuij-
168 *eerst*, pas. De verbinding van *eerst* met *uijtkomende* en *toe gaat* is ongrammatikaal. Men leze: uitgekomen en toegegaan is.
c hs: Spinnekoppjens
d A: en andere
e A: omspinsel
169 De eerste vervelling vindt binnen de eischaal plaats. De tweede, de eerste die te zien is, inderdaad meestal binnen de eicocon of het spinsel vlak na het uitkomen. De jonge spinnetjes hebben dan het eivocht uit hun eigen eischaal opgedronken. Uit de verdere beschrijving van L.'s experimenten blijkt, dat zijn spinnetjes door vochtgebrek moeten zijn omgekomen. [Hel.]
f A: Spinnekoppen
170 *Comptoir*, werkkamer. Zie voor de inrichting van zo'n comptoir aant. 38 bij Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78.
g A: Op den
h A: geseyde twee

waar uijt mij bleek dat de jonge Spinnekoppen, meer dan twee maanden konnen int leven blijven, sonder voetsel te gebruijken, als het kout weer is.

From these observations it again occurred to me that provident nature in many cases acts in one and the same way, for as we know that, if we break an egg of a hen which is on the point of hatching, we shall find that the yolk of the egg has not passed into the organs of the chicken's body, and that shortly afterwards the yolk is wrapped in a skin, from which yolk I then believe that first the intestines of the belly are made, we may imagine that it has happened similarly with the belly of the recently hatched spiders.

[+]On the 7th of February I saw that no more young spiders had emerged from the cocoon, but there were indeed 25 shells of eggs which had been expelled from the cocoon. [+]*Young spiders*.

On the 9th of February a few young spiders which had already cast their skin had emerged from the cocoon, and the others were packed close together in the cocoon.

On the 10th of February all the young spiders had emerged from the cocoon and had changed their skin, so that I believe that the young spiders did not try to emerge from their cocoon until they had changed their skin[39].

On the 12th of February, in the evening, I put the one glass tube with the young spiders in my study[40], to see how they would behave in the cold, and I found the next morning that nearly all the young spiders had crept into the cocoon, and when I had carried them on my person for some hours, nearly all of them emerged again.

On the 20th of February I took out of the said glass tube two young spiders and put them in a narrow glass tube; and in either end of the tube I stuck a folded piece of paper, in order that the young spiders might not leave the tube and yet might have air.

On the 14th of April I saw that one of the said young spiders was dead and the other still moved along briskly, but on the 26th of April I saw that it was very slow in its movements, and the next day it was dead, and I could not see that the one had wounded the other in any way; from which I found that the young spiders can live for more than two months without taking any food when the weather is cold.

39 The first shedding of the skin takes place within the eggshell. It is true that the second one, the first which can be observed, usually comes about within the egg-cocoon, or in the spinning immediately after the eggs have been hatched. By then the young spiders have drunk up the egg fluid from their own eggshell. It is apparent from the sequel of the description of L.'s experiments, that the young spiders must have died owing to a lack of moisture. [Hel.]

40 *study*, workroom. For the furnishings of such a workroom see note 29 on Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, p. 79.

Inde groote glase Tuba[a], waar uijt ik de geseijde twee Spinnekopjens hadde genomen, en die te gelijk uijt de Eijeren waren gekomen, daar waren op den laast geseijden dag nog ontrent 20. Spinnekopjens int leven, die door gaans[29] int gespin, dat ze gemaakt hadden waren sittende, sonder dat ze aan het glas quamen te raaken, dat ik mij in beelde[171], om dat het glas voor haar te kout was, en op den 22e Meij waren vande selve nog maar drie Spinnekopjens int leven, en ik konde niet vernemen, dat de laaste over geblevene veel in groote waren toegenomen, de rest vande Spinnekopjens lagen doot, dog de meeste waren vande langst[b] levende opgegeten.

In de tweede glase tuba, die ik lang bij mij hadde gedragen, daar in bleven de Spinnekopjens op verre na soo lang niet int leven, uijt oorsaak beelde ik mij in, dat[172] door de groote warmte meerder uijtwaseminge, ook[c] meerder gebrek van voetsel hadden.

Nu hadde ik nog van ses distincte Spinnekoppen hare[d] Eijeren op mijn Comptoir staen, die ik veel malen beschouwde, om te vernemen wat tijd de jonge Spinnekoppen uijt de[e] Eijeren souden komen, en hebbe waar genomen, dat op den 20e Meij de Eijeren een weijnig van Couluur waren[f] verandert, en ik sag, dat den 22e Meij de jonge Spinnekoppen uijt de Eijeren waren gekomen, en soo digt int gespin bij een lagen, dat deselve maar een weijnig grooter plaats besloegen, als doen het Eijeren waren, en ik konde aan deselve geen beweginge bekennen, als dat de geene die aan de buijtekant lagen, haar pooten roerden.

Eenige dagen daarna, barsten het gespin van een, om dat de doppen vande Eijeren, hare Huijtgens die ze verwisselt hadden, en nu de jonge Spinnekoppen die sig[g] door den anderen waren bewegende, meerder ruijmte van doen hadden.

[+]Hier hebt gij Hoog Edele Heeren mijne aanteekeninge, en geringe waarneminge, van de Spinnekop, welk dier in veele hare oogen, soo afschuwelijk is, dat eenige[173] ontstellen, als ze haar maar gnaken[174] en waar aan wij soo een Volmaektheijt, en Schoonheijt gewaar worden[h], als aan eenig[i] schepsel, want als ik de Vleesmuscullen uijt de pooten hadde genomen, ende die door het Vergrootglas was beschouwende, stond ik verstelt over de doorschijnentheijt, en het scheen als een lighaam te sijn, maar het selve van een scheijdende, bevond ik dat het uijt seer dunne lange deeltgens was bestaande, die ijder met vrongs[175], of rimpelende deeltgens waren versien, om dat de Muscull soude konnen uijtrekken, en weder inkrimpen. [+]*Spieren.*

a A: grooter Tuba
29 *door gaans*, voortdurend.
171 *dat ik mij in beelde*, wat, naar ik meen, was. L. heeft het werkwoord vergeten.
b A: laatst
172 *dat*, dat zij.
c A: en ook
d A: de
e A: die
f hs: waren waren
g in het hs. ontbreekt: *die sig*
173 *eenige*, sommige mensen.
174 *gnaken*, ongewone contractievorm van *genaken* (vgl. *gloven*) of misschien een verschrijving.
h A: sijn geworden
i A: eenig ander
175 *vrongs*, bedoeld is *vrongs gewijse*, als een wrong ineengedraaid.

In the big glass tube from which I had taken the said two young spiders, which had simultaneously emerged from the eggs, on the last-mentioned day about 20 young spiders were still alive, which remained continually in the cocoon they had made, without touching the glass; I believe this was because the glass was too cold for them. And on the 22nd of May only three young spiders out of the said number were still alive, and I could not see that the last remaining spiders had increased much in size. The remainder of the young spiders were dead, but most of them had been eaten by those which lived longest.

In the second glass tube, which I had carried a long time on my person, the young spiders did not live nearly so long, the cause of which I believe to be that through the great warmth there was more evaporation and they also had greater lack of food.

Now I still had the eggs of six different spiders in my study, which I examined many times to see at what time the young spiders would emerge from the eggs, and I perceived that on the 20th of May the colour of the eggs had changed a little. And saw that on the 22nd of May the young spiders had emerged from the eggs and lay so close together in the cocoon that they occupied only slightly more space than when they were eggs. And I could not detect any movement in them, except that those on the outside moved their legs.

A few days afterwards the cocoon burst asunder, because the shells of the eggs, their skins which they had changed, and now the young spiders which were moving through each other needed more space.

[+]Here, Very Noble Sirs, you have my notes and modest observations about the spider, an animal which in the eyes of many people is so horrid that some are terrified if they only approach them and in which we perceive as great a perfection and beauty as in any other creature, for when I had taken the flesh muscles out of the legs and examined them through the magnifying glass, I was astonished by their transparency, and such a muscle seemed to be as it were one body, but when I took it apart, I found that it consisted of very thin, long particles, each of which was furnished with coiled or wrinkled particles, in order that the muscle might be able to stretch itself and contract again.

[+]*Muscles.*

Ik sal na presentatie van mijn onderdanigste dienst blijven[176].

Hare Hoog Edele Heeren.
Ootmoedigen dienaar.
Antoni van Leeuwenhoek[a].

176 SLOANE bedankte L. voor deze brief in een brief van 16 september 1701, O.S., *Alle de Brieven*, Dl. 14. Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel. Een aanvulling op zijn waarnemingen, met name die over mannetjesspinnen, gaf L. in Brief 232 [143] van 20 december 1701 aan de Royal Society (*Sevende Vervolg Der Brieven*, blz. 395-399; *Alle de Brieven*, Dl. 14). L.'s volgende brief aan de Royal Society is Brief 228 [140] van 2 augustus 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*, blz. 375-378; *Alle de Brieven*, Dl. 14).

a A: blyven, enz. *A. van Leeuwenhoek*.

I beg to remain, after the presentation of my most obedient services,

Very Noble Sirs[41],
Your humble servant,
Antoni van Leeuwenhoek.

41 SLOANE thanked L. for this letter in a letter of 16 September 1701 O.S., *Collected Letters*, vol. 14. See for the Old Style (O.S.) note 2 on Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume. L. supplemented his observations, in particular with regard to the male spiders, in Letter 232 [143] of 20 december 1701 to the Royal Society (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 395-399; *Collected Letters*, vol. 14). L.'s next letter to the Royal Society is Letter 228 [140] of 2 August 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 375-378; *Collected Letters*, vol. 14).

Brief No. 227 [139]
21 Juni 1701

Gericht aan: HANS SLOANE.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS 1998, Early Letters L.3.33; 6 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 273 (augustus 1701), blz. 903-907. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 366-374 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., blz. 346-354 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 57 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1923, blz. 109-110. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de kwaliteit van vergrootglazen, beschadigingen in het hoornvlies en de onmogelijkheid van het waarnemen van de kleinste deeltjes van de materie.

Opmerkingen:

In het manuscript zijn de dag en de maand met een andere kleur inkt ingevuld. Een eigentijdse, Engelse vertaling bevindt zich in handschrift te Londen, Royal Society, MS 1999, Early Letters L.3.34; 4 foliobladzijden. Op deze vertaling is het volgende geschreven: *Entered in to Letterbook 13, pag. 112*.

De brief werd voorgelezen op de vergadering van de Royal Society van 9 juli 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, Dl. 10, blz. 224). Zie voor de Oude Stijl (O.S.) aant. 2 bij Brief 216 [130] van 27 juli 1700, in dit deel.

Letter No. 227 [139]
21 June 1701

Addressed to: HANS SLOANE.

Manuscript: Signed autograph letter. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS 1998, Early Letters L.3.33; 6 quarto pages.

Published in:

Philosophical Transactions 22 (1700-1701), no. 273 (August 1701), pp. 903-907. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1702: *Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 366-374 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. À LEEUWENHOEK 1719: *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam*..., pp. 346-354 (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 57 (La Haye: J. Swart). - French excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1923: *De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1923, pp. 109-110. - Dutch excerpt.

Summary:

On the qualtity of magnifying glasses, and injuries to the cornea; the impossibility of observing the smallest particles of matter.

Remarks:

In the manuscript the day and the month have been filled in with a different colour of ink. A contemporary English translation is to be found in manuscript in London, Royal Society, MS 1999, Early Letters L.3.34; 4 folio pages. On this translation has been written: *Entered in to Letterbook 13, pag. 112*.

The letter was read out in the meeting of the Royal Society of 9 July 1701, O.S. (Royal Society, *Journal Book Original*, vol. 10, p. 224). See for the Old Style (O.S.) note 2 to Letter 216 [130] of 27 July 1700, in this volume.

Delft in Holland den 21^{e} junij 1701[a].

D'H^{r} Hans Sloane Secretaris vande Coni: Soci^{t}[1]

Mijn Heer.

Ik hebbe in Ued: schrijvens vanden 9^{e} Meij 1701. gesien, dat mijne drie brieven[2] wel waren[b] ontfangen, ende inde vergadering vande Coninklijke Societeit waren gelesen, soo[3] als ze waren getranslateert[4], ende dat deselve de Coninklijke[c] aangenaam waren[d] geweest, ende hare[5] (dog onverdiende) dankseggingе door UEd: mij lieten toe komen, ende dat deselvige souden gecommuniceert werden, aan de Curiuese[6], en Ingenieuse[e] Edel Lieden van UEd: Natie: het welke mij aangenaam was te verstaan. Wensche[f] bequaamheijt te hebben om[g] dienst te doen.

[+]Ik neme de vrijmoedigheijt, dit volgende tot UEd: te seggen.

Mij werd inde Boekzaal anders Boektaal[7] genoemt[h], vande maanden Maart, ende April, deses jaar aangewesen[i], dat dus vertaalt is.

[+]*Vergrootglas*.

Mengelingen van Historie, en Letterkunde, versamelt door de Heer Vigneul Marville Tweede deel, te Rotterdam bij Elias Yvans, 1700. alwaar f^{lo} 276. dus staat[8].

a A: den 21.... 1701

1 De brief is gericht aan HANS SLOANE (1660-1753), een van beide secretarissen van de Royal Society. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 12, blz. 406. L.'s vorige brief aan SLOANE is Brief 221 [136] van 28 januari 1701, in dit deel.

2 L. doelt hier vermoedelijk op de Brieven 220 [135] van 25 december 1700, 221 [136] van 28 januari 1701, en 224 [137] van 15 april 1701, alle in dit deel.

b in A ontbreekt: *waren*

3 *soo*, zodra.

4 De vertaling geschiedde door JOHN CHAMBERLAYNE (1666-1723). Zie het Biogr. Reg., en Brief 225 van 21 juni 1701, beide in dit deel.

c A: Koninklijke Societeit

d A: sijn

5 *ende hare*, en dat zij hun.

6 *Curiuese*, weetgierige.

e hs: geniuese

f A: en wensche

g A: om hare Ed.

7 Het tweemaandelijkse tijdschrift *De Boekzaal van Europe* werd in 1692 gesticht door PIETER RABUS (1660-1702) en uitgegeven door de Rotterdamse drukker PIETER VAN DER SLAART. Het bevatte uittreksels en recensies van binnen- en buitenlandse boeken, alle of vrijwel alle geschreven door RABUS zelf. In 1700 ontstond er een conflict tussen redacteur en uitgever. VAN DER SLAART zette de uitgave van *De Boekzaal* voort en RABUS vervolgde zijn werkzaamheid door de uitgave van een soortgelijk tijdschrift onder de titel *Twee-maandelijke uittreksels*. L. stond een aantal jaren in correspondentie met RABUS. Zie hiervoor de 'Inleiding', *Alle de Brieven*, Dl. 12, en het Biogr. Reg., *idem*, Dl. 9, blz. 430. Vergelijk voorts BOTS, *Rabus* en DE VET, *Rabus*.

h A: My werd in de Boektaal, anders twee Maandelijke uyttreksels

i A: yets aangewesen

8 L. citeert vrij nauwkeurig, maar niet geheel volledig een alinea van RABUS' uittreksel van *Mélanges d'Histoire et de Littérature, recueillis par Mr. de Vigneul-Marville*, Rotterdam 1700 (*Twee-Maandelijke Uittreksels* (1701), blz. 271-277). Spellingverschillen blijven buiten beschouwing. VIGNEUL-MARVILLE is een pseudonym van NOËL (kloosternaam: BONAVENTURE) D'ARGONNE (1634/40-1704).

Delft in Holland, the 21st of June 1701.

Mr. Hans Sloane, secretary of the Royal Society[1].

Dear Sir,

I saw in your letter of 9 May 1701 that my three letters[2] had been received in good order and had been read at the meeting of the Royal Society as soon as they had been translated[3], and that they had pleased the Royal Society and that they sent me via you their (undeserved) thanks, and that they were to be communicated to the curious and ingenious noblemen of your nation, which I was pleased to learn. And I wish to be able to serve you.

I take the liberty to tell you the following.

[+]I was shown in the Boekzaal, otherwise called Boektaal[4], of the months of March and April of this year a contribution translated as follows:

[+]*Magnifying-glass*.

Mengelingen van Historie, en Letterkunde, verzamelt door de Heer Vigneul Marville, Tweede deel, te Rotterdam bij Elias Yvans, 1700 (Miscellanies of history and literature, collected by Mr. Vigneul Marville, second volume, Rotterdam, Elias Yvans, 1700), where in folio 276 it says the following[5]:

1 The letter is addressed to HANS SLOANE (1660-1753), one of the two secretaries of the Royal Society. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 12, p. 407. L.'s last letter to SLOANE is Letter 221 [136] of 28 January 1701, in this volume.

2 Probably L. here refers to the Letters 220 [135] of 25 December 1700, 221 [136] of 28 January 1701, and 224 [137] of 15 April 1701, all in this volume.

3 'The translation was made by JOHN CHAMBERLAYNE (1666-1723). See the Biogr. Reg., and Letter 225 of 21 June 1701, both in this volume.

4 The bimonthly periodical *De Boekzaal van Europe* was founded in 1692 by PIETER RABUS (1660-1702) and published by the Rotterdam printer PIETER VAN DER SLAART. It contained summaries and reviews of books from home and abroad, all, or almost all, written by RABUS himself. In 1700 a conflict arose between the editor and the publisher. VAN DER SLAART continued the publication of *De Boekzaal* and RABUS carried on his activities by editing a similar periodical under the title of *Twee-maandelijke uittreksels*. For several years L. was in correspondence with RABUS. See for this the 'Introduction', *Collected Letters*, vol. 12, and the Biogr. Reg., *idem*, vol. 9, p. 431. Cf. also BOTS, *Rabus*, and DE VET, *Rabus*.

5 L. quotes on the whole accurately, but not quite fully, a paragraph from RABUS's summary of *Mélanges d'Histoire et de Littérature, recueillis par Mr. de Vigneul-Marville*, Rotterdam 1700 (*Twee-Maandelijke Uittreksels* (1701), pp. 271-277). Differences in spelling are not taken into account. VIGNEUL-MARVILLE is a pseudonym of NOËL (monastic name: BONAVENTURE) D'ARGONNE (1634/40-1704).

Op de 407. Bladzijde vertelt de schrijver, hoe danig een vergroot glas bij een Wiskonstenaar[9] te London vond, een vergroot-glas, welkers uijt muntentheijt, veele niet gelooflijk sal voortkomen. Nogtans doet hij verslag van sommige bij sonderheden, uijt eijgen ondervinding. Men kon daar mede, segt hij, de veselingen[10] van Epikuur, de fijne stoffe van Descartes, de dampen der Aerde, de uijtwaseming van ons lighaam, de invloeijsels[11] der starren sien[12].

De Man toont door gaans[13] Paus gesint te sijn[14].

Dit verhaalde schijnt voor mij onaannemelijk, en ik ben seer begeerig om van UEd: te weten, of[15] kennisse hebt vande geseijde gesigten, die[a] ik doorgaans hebbe vast gestelt[16], dat wij noijt soo diep inde geheijmen vande Natuur, soude konnen in dringen, en dus komt het mij voor, dat het meer inbeeldingen, dan waarheden zijn.

Ik kan niet na laten, eenige van mijne ontmoetinge UEd: mede te deelen.

'Tis ontrent drie jaren geleden, dat ik in een andere stad sijnde, mij getoont wierde een Vergroot-glas welker meeste waardigheijt[17] geagt wierde te bestaan, dat men onder andere een voorwerp dat verre van het glas was, daar door quam te sien.

Ik hadde[b] het glas soo ras niet voor het gesigt[c], of ik besloot, datter int selve een put was, waar door het voorwerp dat men quam te sien, te voorschijn quam.

Want als ik door een Vergroot glas, dat ik doen bij mij hadde, het eerste geseijde Vergroot-glas quam te sien[d], sag ik niet alleen een diepe put int glas, maar veele kleijne puttgens[e], die niet uijtgeslepen waren, soo dat het Vergrootglas in mijn Oog, soo slegt was behandelt, dat het niet waardig[18] was[19].

Nu vande voorledene Winter, komt tot mij inden avont, een die sijn werk maakt van glasen te slijpen, die een groot ophef maakt[f], van een Vergrootglas dat hij bij hem[g] hadde, en waar mede hij seijde dat[20] inde Metallen, en Mineralen, konde in sien[21].

9 RABUS: *hy by een zeker Wiskonstenaar*.
10 *veselingen*, kleine deeltjes.
11 *invloeijsels*, inwerking der hemellichamen door middel van een daarvan afkomende stof op de mensen en al het aardse.
12 Hierna bij RABUS: *Dat gaat wat verre*.
13 *door gaans*, voortdurend.
14 In plaats van *te sijn* bij RABUS: *te wezen, dog aan de rekkelijke kant*. Met deze zin begint RABUS de volgende alinea; hij houdt geen verband met de mededeling over het vergrootglas.
15 *of*, lees: *of UEd.*
a A: also
16 *die... vast gestelt*, in verband waarmee ik altijd stellig heb beweerd.
17 *meeste waardigheijt*, belangrijkste kwaliteit.
b A: Ik en hadde
c A: myn gesigt
d A: beschouwde
e A: kleyne andere puttgens
18 *niet waardig*, niets waard.
19 Zie voor de kwaliteit van L.'s eigen lenzen en voor de manier waarop hij die vervaardigde VAN ZUYLEN, 'Microscopes'.
f A: grooten ophef maakte
g A: dat by hem
20 *dat*, lees: dat hij.
21 Zie voor L.'s opvattingen over het ontstaan van metalen en mineralen Brief 167 [100] van 6 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 11, blz. 282-286, en PALM, 'Leeuwenhoek's... Untersuchungen'.

Ik lagte met sijn seggen, als onmogelijke saaken[22], en voerde hem te gemoet, dat de Metallen soo vast van lighame waren, dat ze geen door sigt toe lieten, ja tot soo verre[23], dat een dun geslagen Gout blad, ons sulks leerde.

22 *als onmogelijke saaken*, omdat die dingen onmogelijk zijn.
23 *ja tot soo verre*, ja (ik voerde hem) zelfs (tegemoet).

On page 407 the author relates what kind of magnifying glass he found at the home of a certain mathematician[6] in London, a magnifying glass the excellence of which will appear incredible to many people. Nevertheless he reports some particulars, from his own experience. He says that one could see by means of this the small particles of Epicurus, the subtle substance of Descartes, the vapours of the earth, the exhalation of our body, the effects of the stars[7].

The man continually shows that he is a papist[8].

This information appears implausible to me, and I am very eager to learn from you whether you are acquainted with the said sights, in connection with which I have always asserted that we should never be able to penetrate the secrets of nature so deeply, and it therefore appears to me that these are fancies rather than truths.

I cannot fail to relate to you some of my encounters.

About three years ago, when I was in another town, I was shown a magnifying glass the most important quality of which was deemed to be that one could see through it, amongst other things, an object which was far from the glass.

No sooner did I have the glass before my eyes when I concluded that there was a pit in it, through which appeared the object one saw.

For when through a magnifying glass which I then carried on my person I saw the first-mentioned magnifying glass, I saw not only a deep pit in the glass, but many small pits which had not been ground out, so that in my opinion the magnifying glass had been worked so poorly that it was worthless[9].

Now last winter there came to me in the evening a man whose work is the grinding of glass, who makes much about a magnifying glass which he had with him and by means of which he said he could see through metals and minerals[10].

I laughed about his words, because this is impossible, and objected that metals are such solid bodies that one cannot look through them, nay I even said that thinly beaten gold leaf taught us so.

6 RABUS: *he* (hij), which is present in the passage of RABUS, has been left out by L.
7 In RABUS, after this: *That is going slightly too far*.
8 After *papist* in RABUS:, *but of the rather moderate kind*. With this sentence RABUS begins the next paragraph; it does not relate to the statement about the magnifying glass.
9 For the quality of L.'s own lenses and for the way he made them, see VAN ZUYLEN, 'Microscopes'.
10 For L.'s views on the origin of metals and minerals see Letter 167 [100] of 6 July 1696, *Collected Letters*, vol. 11, pp. 283-287, and PALM, 'Leeuwenhoek's... Untersuchungen'.

Hij bad mij verscheijde malen, dat ik hem maar een Menuit tijds soude geven, ende dat hij sijn seggen, ende dat sonder tegen spreeken[24], mij soude voor oogen[a] stellen, en bewaarheden.

Hier op geeft hij mij een Vergroot glas inde hand, met bij voeginge dat ik door die koopere stif, die voor het Vergroot glas was staande, de Vlam vande kaars soude sien; gelijk[25] de Vlam vande kaars, voor de kopere stif, seer flaeuw presenteerde[26].

Waar op ik tot hem seijde, dat dit geen saaken waren, die hij mij most tragten wijs te maken, dat hij bij onkundige most gaan, en die op soo danigen manier[b] tragten te bedriegen, dat dese schijnsel veroorsaakt wierd, door een kleijn gedeelte in het glas dat niet geslepen was; en daar op neem ik een meer als gemene[27] vergrootende bril, en doen sag ik klaar het ongeslepen deel int glas, en hij stond verset[28], dat ik hem het selfde[29] aan wees, en ik liet soo de bahaeijmaker[30c] vertrekken, met bij voeginge, dat hij andere daar mede bedriegen konde.

Het is mij verscheijde malen gebuert, dat int ontstukken springen van glas, en ook van springende vonken van Houts-kool[d], daar ik met mijn oogen digte bij was, kleijne deeltgens glas, of vuijer op het oog sijn gesprongen, die mij pijn verwekte, waarna ik mijn oogen beschermde door een bril op de Nues te setten, als ik het ontstukken springen van glas, of van een sprankje vuijer mij te wagten[31] hadde.

[+]Nu sie ik, als ik een Vergrootglas voor mijn oog brenge, ende dat[32] bij de kaars, dat na de bove kant van het oog in het Hoorn-Vlies, aldaar[e] vertoont, een kleijn vlammetge vande kaars, ende dat het onderste boven, ende niet grooter als een gemene letter, die wij schrijven, en daar tegen over sijn twee kleijne ronde, seer heldere ligjens, die soo kleijn sijn, datter de vlam vande kaars niet en is, in te bekennen. [+]*Hoornvlies*.

Uijt dese waar nemingen maak ik een besluijt[33], dat het Hoorn-vlies van het Oog, door het quetsen van het glas, ofte vuijer sijn rondigheijt aldaar is benomen, waar door die vertooningen[34] worden veroorsaakt, en wanneer die geseijde quetsinge regt voor het gesigt[35] stonden, soudenze hinder toe brengen[36].

24 *sonder tegen spreeken*, onweersprekelijk.
a A: de oogen
25 *gelijk*, omdat.
26 *presenteerde*, te zien was.
b A: soo een manier
27 *meer als gemene*, meer dan normaal.
28 *verset*, verbaasd.
29 *het selfde*, dit. (A: *het selve*)
30 *bahaeijmaker* (*bohaey-, boehaey-*), praatjesmaker (poehamaker).
c A: Bohaey-maker
d A: van een stuk hout kool
31 *als ik* (...) *mij te wagten hadde*, als ik moest oppassen voor.
32 *en dat*, en wel.
e A: sig
33 *maak ik een besluijt*, trek ik de conclusie.
34 *vertooningen*, beelden.
35 *regt voor het gesigt*, in het centrum van het oog (niet aan de bovenkant).
36 L. beschreef het hoornvlies van het rund en het varken in Brief 11 [6] van 7 september 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 146; en Brief 80 [41] van 14 april 1684, *idem*, Dl. 4, blz. 234-238. Over mouches volantes in het eigen oog in laatstgenoemde brief, blz. 238-240. Over de opbouw van het hoornvlies uit drie membranen schreef L. in Brief 122 [74] van 12 augustus 1692, *idem*, Dl. 9, blz. 78-80; zie ook de aant. 43 en 47 aldaar. Het hoornvlies van lagere dieren komt aan de orde in Brief 137 [83] van 30 april 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 126-128 (libelle en vlieg); Brief 140 [85] van 30 november 1694, *ibidem*, blz. 154-164 (libelle; bouw hoornvlies mens op blz. 164); en Brief 193 [111] van 9 mei 1698, *idem*, Dl. 12, blz. 218-228.

He begged me several times to give him only one minute, and then he would show it to me and prove the truth of it indisputably.

Thereupon he handed me a magnifying glass, adding that through the copper pin standing before the magnifying glass I should see the flame of the candle, because the flame of the candle was very faintly visible before the copper pin.

Upon this I said to him that these were not things which he ought to make me believe; that he must go to ignorant people and try to deceive them in such a way; that this light was produced through a small part in the glass that had not been ground. And then I took a pair of spectacles of extraordinary magnification and I then clearly saw the part in the glass that had not been ground; and he was astonished when I showed this to him. And so I sent the braggart about his business, adding that he might deceive others with this.

It happened several times to me that, when glass burst asunder and also when sparks of charcoal flew about to which I was close with my eyes, small particles of glass or fire struck my eye, which caused me pain, after which I protected my eyes by putting a pair of spectacles on my nose when I had to beware of glass bursting asunder or of sparks.

[+]Now I see, when I bring a magnifying glass before my eye, and that near the candle, that towards the top of the eye, in the cornea, there appears a small flame of the candle, and that upside down, and no larger than an ordinary letter such as we write it, and over against it there are two small, round, very bright lights, which are so small that the flame of the candle cannot be detected therein. [+]*Cornea*.

From these observations I draw the conclusion that through the injury caused by the glass or the fire the roundness of the cornea of the eye has been eliminated, as a result of which those images are produced, and if the said injuries were at the centre of the eye, they would cause an impediment[11].

11 L. described the cornea of the cow and pig in Letter 11 [6] of 7 September 1674, *Collected Letters*, vol. 1, p. 147; and Letter 80 [41] of 14 April 1684, *idem*, vol. 4, pp. 235-239. On black spots in his own eye in the letter last mentioned, pp. 239-241. On the cornea's structure of three membranes L. wrote in Letter 122 [74] of 12 August 1692, *idem*, vol. 9, pp. 79-81; see also the notes 20 and 21 on that letter. The cornea of lower animals is discussed in Letter 137 [83] of 30 April 1694, *idem*, vol. 10, pp. 127-129 (dragonfly and fly); Letter 140 [85] of 30 November 1694, *ibidem*, pp. 155-165 (dragonfly; the structure of the human cornea on p. 165); and Letter 193 [111] of 9 May 1698, *idem*, vol. 12, pp. 219-229.

+Ik verneme ook op verscheijde plaatsen, datter Bloet aderkens, die niet langer als twee à. drie hair-breeten lang sijn, en ook[a] langer, int[b] Hoornvlies leggen, daar in de bolletgens Bloet mij seer distinct voor komen, en welke vaaten[c] niet wijder zijn, dan datter maar een bolletge in kan leggen, en waar in het Bloet, sonder eenige de minste beweginge is. +*Bloedvaten*.

Dese vaatgens komen mij voor, als of ze van andere Bloet-vaatgens waren afgebroken, en als deze Bloet deeltgens, in der selver vaatgens wat digte bij een[d], of datter een langagtig vaatge wat krom gebooge[e] is leggende, soo vertoont het voor het gesigt, als of wij een duijster wolkje sagen bewegen.

Met dese duijsterheijt van kleijne deeltgens, sijn de oogen, de eene tijt meer beset als anders, want nu is de eene ontdaan, en[37] een ander komt weder. Dese Bloetvaatgens met haar in leggende bolletgens Bloet, wanneer wij[38], als wij een Vergrootglas voor het oog stellen, het zij voor een kaars, of ander stark ligt, komen te sien, en houden geen plaats, soo als het ons schijnt voor te komen, maar die sijn in een geduijrige beweginge, om dat wij het Hoorn-vlies niet onbeweeglijk, als op een punct konnen stil houden, waar door dan die deelen die int Hoorn-vlies sijn, hoe kleijn die beweginge is, ons toe schijnen, als of de beweginge voor het Vergroot glas inde lugt was, dog als wij naeuwkeurig agt nemen, soo sullen wij bevinden, dat het een ende deselve deelen sijn, die nu opwaarts schijnen[f] te gaan, en dan neder waarts te daalen.

+Boven[39] de verhaalde Bloet-vaatgens bevinden wij, dat nog int Hoorn-vlies leggen ronde deeltgens, die wijt en zijt van een leggen, en welke deeltgens ik oordeel dat bolletgens Bloet zijn. Een onkundige dese deeltgens in een geduijrige beweginge siende, want nu schijnenze na boven te gaan, en dan schijnenze nederwaarts te gaan, soude seer ligt konnen oordeelen, dat dese deeltgens niet in haar[g] oog; maar dat ze inde lugt voor het Vergroot glas waren, en hebbe wel in gedagten genomen, of de onkundige haar niet souden verbeelden, dat de neder dalende deeltgens, de invloeijsels vande starren, ende de in haar oog schijnende op gaande deeltgens[40], de uijtvloeijsels vande Aerde, of lighame sijn. +*Deeltjes*.

Het is mij ook veel malen te vooren gekomen[41], wanneer ik tegen een stark ligt, door Vergroot glasen quam te sien, dat mij als een oneijndig getal van uijt nemende seer kleijne deeltgens, als voor het gesigt scheenen te komen, die alle een door malkanderen schitterende[h] beweginge hadde.

a A: en ook eenige
b hs: in int
c A: voorkomen, welke vaatjens
d A: by een sijn
e hs: gebooge gebooge
37 *want... en*, want nauwelijks is het ene opgelost of.
38 *wanneer wil*, lees: wanneer wij die.
f A: schijnen opwaarts
39 *Boven*, behalve.
g A: het
40 *de... deeltgens*, de deeltjes die ogenschijnlijk omhoog gaan.
41 *te vooren gekomen*, overkomen.
h hs: schitteren

[+]I also see in several places that there are in the cornea small blood veins which are no longer than two or three hair's breadths, and also longer ones, in which the globules of blood are very distinctly visible to me, and which vessels are no wider than admits one globule, and in which the blood does not move at all. [+]*Blood vessels.*

It appears to me as if these little vessels had been broken from other blood vessels, and when these blood particles lie somewhat close together in their little vessels or when a longish vessel is somewhat bent, it appears to the eye as if we saw a dark little cloud moving.

With this darkness of small particles the eyes are covered more at one time than at another, for hardly has one cloud dissolved but another appears. When we see these little blood vessels with the globules of blood lying therein, if we put a magnifying glass before the eye, either before a candle or another strong light, they do not stay in the same place as it appears to us, but they are continually moving, because we cannot keep the cornea motionless as it were in one point, so that, however small that movement may be, those parts in the cornea seem to move before the magnifying glass in the air, but if we look attentively, we shall find that they are the same parts, which now seem to ascend and then to descend again.

[+]We find that, besides the said little blood vessels, there are in the cornea also round particles, which are widely spread and which I think are globules of blood. When an ignorant person sees these particles moving continually - for now they seem to ascend and then to descend again - he might very easily think that these particles were not in his eye, but in the air before the magnifying glass; and I have wondered whether such an ignorant person might not imagine that the descending particles are the effects of the stars and the apparently ascending particles, the effluences of the earth, or bodies. [+]*Particles.*

It has also happened to me many times that when I looked against a strong light through magnifying glasses, it seemed that as it were an infinite number of extremely small particles appeared before my eyes, all of which moved through each other and glittered.

Dese deeltgens en beelde ik mijn selven niet in, dat inde lugt waren (gelijk andere wel souden oordeelen), maar hadde eerder gedagten, dat die inde Cristalijne vogt van het oog was[a], die tusschen het Hoorn-vlies, ende het soo genaamde Cristaline lighaam was, en welke beweginge van kleijne deeltgens, seer ligt konnen[b] veroorsaakt werden, door de weijnige parsinge, die wij aan het Hoorn-vlies van het oog komen te doen, met onse oog scheelen[42], soo met toe doen van de selve te drukken.

Wat Hersenen konnen een bevattinge hebben, dat den invloet[43] uijt de starren, tot ons gesigt konnen[c] komen, door het beschouwen met vergrootglasen, als wij met die grooten glas slijper, en Hemel beschouwer, wijlen d'Heer Cristiaan Huijgens van Zuijlighem (in sijnen tijd[44] mijnen grooten vrient[45]) gelooven, dat de afstand vande naaste vaste starren tot aan de son, soo verre is, dat wanneer een kanon kogel uijt een kanon geschooten, met een geduijrige[46] snelte vande son na de vaste starre gaande, seven hondert duijsent[d], (en geen seventig duijsent jaren[e] als ons vertaalt[47] werde) soude van noode hebben, om die weg af te leggen.

Int kort mijn Heer, ik kan niet begrijpen, hoe men sulke verhaalde bueselinge, niet alleen durft te seggen, maar de werelt door den druk nog gemeen maakt, en welk schrijven, van soo danige vergrootinge, bij eenige slegt hoofden[48], na alle aparentie, nog wel sal aan genomen werden.

[+]Want soo de uijtwaseming van de dampen van ons lighaam, konnen[f] gesien werden, wat sal door soo danige vergrootinge niet inde Dierkens vande Mannelijke Zaaden, al konnen ontdekt werden; want daar[49] ik nu niet als door naeuwkeurige op merkinge, de staarten vande Dierkens inde Mannelijke zaaden van[g] Vissen kan bekennen[50], soo soude ik, wanneer ik soo een Vergroot glas hadde, daar men de voorseijde[h] deelen door konde sien, beeld ik mij in, de staarten vande geseijde dierkens soo groot en dik sien, dat ik niet alleen de menigvuldige leden, maar[i] der

[+] *Grenzen van waarnemen*.

a A: waren
b A: kan
42 *oog scheelen*, oogleden. De constructie van het laatste stuk van de zin (*met... drukken*) is verward. In C luidt de tekst: *dum palpebras, oculos clausuri, deprimus*, d.i.: als we de oogleden, wanneer we de ogen gaan sluiten, neerslaan. We mogen aannemen, dat dit L.'s bedoeling juist weergeeft.
43 *invloet*, de van de sterren op de aarde komende stof.
c A: kan
44 *in sijnen tijd*, bij zijn leven.
45 CHRISTIAAN HUYGENS (1629-1695) was een groot bewonderaar van L.'s werk. Zie bij voorbeeld HUYGENS' brief aan L. van 20 oktober 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 176-180. Voor HUYGENS' eigen microscopisch onderzoek zie men FOURNIER, 'Huygens' en voor de microscopie aan het eind van de zeventiende eeuw IDEM, *Fabric of life*. HUYGENS' opvattingen over de bouw van het heelal zijn te vinden in diens *Kosmotheoros*. L.'s ideeën over de opbouw van de wereld en zijn houding ten opzichte van de cartesiaanse deeltjestheorieën worden besproken in SNELDERS, 'Mechanistic view'.
46 *geduijrige*, constante.
d A: seven hondert duysent Jaren
e in A ontbreekt: *jaren*
47 *vertaalt*, meegedeeld.
48 eenige slegt hoofden, sommige domoren.
f A: kan
49 *daar*, terwijl.
g A: van de
50 Dat L. niet zeker wist of hij inderdaad de uiteinden van de staarten van spermatozoën kon waarnemen, schreef hij in Brief 224 [137] van 15 april 1701, in dit deel.
h A: voorgeseyde
i hs: met

selver menigvuldige Musculs (die ik vast stel[51], dat in ijder ledeken vande staart sijn) soude[j] konnen ontdekken[52].

51 *vast stel*, stellig meen.
j in hs. ontbreekt: *soude*
52 De formulering: *dat ik niet alleen... ontdekken* doet veronderstellen, dat er een aansluitend zinsstuk met *maar* ook had moeten volgen. Dit is echter achterwege gebleven.

I did not imagine that these particles were in the air (as others might think), but I rather thought that they were in the crystalline humour of the eye, which was between the cornea and the so-called crystalline body, and that this movement of small particles may very well be caused by the slight pressure we exert on the cornea of the eye with our eyelids, when we lower them as we close our eyes.

What brain can comprehend that the effect of the stars may reach our eyes when we examine them with magnifying glasses, if with that great glass-cutter and observer of the heavens, the late Mr. Christiaan Huygens of Zuylichem (in his lifetime my great friend[12]) we believe that the distance from the nearest fixed stars to the sun is so great that if a cannon ball shot from a cannon were to travel at a constant rate from the sun to the fixed star, it would need seven hundred thousand years (and not seventy thousand years, as we have been told) to cover that distance.

Briefly, dear Sir, I cannot understand how one not only dares to say such non-sense, but also makes it known to the world in print, a written statement about such magnification which to all appearances will even be accepted by some blockheads.

[+]For if the exhalation of the vapours of our body can be seen, what cannot be discovered by such magnification in the little animals from the male sperm. For whereas now I can only detect by careful observation the tails of the little animals in the male sperm of fishes[13], if I had such a magnifying glass through which the said parts could be seen, I think I should see the tails of the said little animals so large and thick that I should not merely be able to discover their numerous segments with their numerous muscles (which I firmly believe are in every segment of the tail).

[+] *Limits of observation*.

12 CHRISTIAAN HUYGENS (1629-1695) was a great admirer of L.'s work. See, for instance, HUYGENS' letter to L. of 20 October 1692, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 177-181. For HUYGENS' own microscopic investigations one should consult FOURNIER, 'Huygens' and for the state of microscopy towards the end of the seventeenth century, IDEM, *Fabric of Life*. HUYGENS' views on the structure of the universe are to be found in his *Kosmotheoros*. L.'s ideas on the world structure and his attitude towards Cartesian theories about particles are discussed in SNELDERS, 'Mechanistic view'.

13 In Letter 224 [137] of 15 April 1701, in this volume, L. wrote that he was not quite sure that he really could discern the tips of the tails of spermatozoa.

Wat mij belangt, ik hebbe bij[a] uijtnemende veel malen verscheijde vogtige stoffe op glas gebragt, en welk glas soo suijver[53] was, als een glas blaser uijt den oven haalt, en die stoffe, en selfs[b] de uijtwaseming[c] vande Mond, als het glas was[d] kout geworden, op het glas laten stremmen, en dan voor het Vergroot glas gebragt, in welk doen, ik de vogtige stoffe, wolks gewijse tot malkanderen hebbe sien vloeijen, die int kort weg wasemde, sonder dat ik eenige de minste deel, vande weg wasemde[e] stoffe, konde bekennen, en het staat bij mij vast, dat wanneer ik duijsent milioenen kleijnder deelen konde bekennen, als ik nu kome te doen, dat ik nog de uijt wasemde[e] deelen van ons lighaam, niet soude bekennen, en bij gevolg nog minder de ingebeelde[54] invloeijende deelen van de starren.

Mijn gedienstig versoek is, dat bij aldien UEd: kennisse hebt bekomen, van soodanigen Roemrugtigen, dog onbegrijpelijken Vergroot glas, dat UEd: mij daar van eenige kennisse gelieft te geven, en sulks doende sult ten hoogsten verpligten.

Mijn Heer.

UEdts. Ootmoedigen Dienaar

Antoni van Leeuwenhoek[55f].

a in A ontbreekt: *bij*

53 *suijver*, schoon.

b A: selfs veel malen

c A: uyt-aseming

d A: glas maar was

e A: wasemende

e A: wasemende

54 *ingebeelde*, vermeende.

55 L.'s volgende brief aan SLOANE is Brief 230 van 6 december 1701 (*Alle de Brieven*, Dl. 14). Aan de Royal Society schreef hij al eerder, nl. Brief 228 [140] van 2 augustus 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 375-378; *Alle de Brieven*, Dl. 14). SLOANE antwoordde L. op 16 september 1701 (*Alle de Brieven*, Dl. 14), dat hij het eens was met L.'s opvatting over de verhalen omtrent de kwaliteit van de vergrootglazen.

f A: A. van Leeuwenhoek

As to me, I have placed a great many times different moist substances on glass - which glass was as clean as a glass-blower pulls it out of the oven - and caused that substance, and even the exhalation from my mouth, to coagulate on the glass when the latter had grown cold, and then put it before the magnifying glass, in which process I saw the moist substance flow together in clouds, which evaporated in a short time, without my being able to detect the least part of the evaporating substance; and I am convinced that even if I could detect parts a thousand million times smaller than I now do, I still should not detect the evaporating parts of our body, and consequently even less so the fancied effects of the stars.

My humble request is that if you have learned of such an illustrious but incomprehensible magnifying glass, you should inform me thereof; if you do, you will greatly oblige me,

Dear Sir,

Your humble servant,

Antoni van Leeuwenhoek[14].

14 L.'s next letter to SLOANE is Letter 230 of 6 December 1701 (*Collected Letters*, vol. 14). Already before that he wrote to the Royal Society, namely Letter 228 [140] of 2 August 1701 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 375-378; *Collected Letters*, vol. 14). SLOANE answered in his letter of 16 September 1701 (*Collected Letters*, vol. 14) in which he agreed with L.'s views on the stories about the quality of magnifying glasses.

Lijst van aangehaalde werken
List of quoted literature

Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek / The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek (Amsterdam/Lisse: Swets & Zeitlinger, 1939-1989), 12 vols.
BAAS, P., 'Leeuwenhoek's contributions to wood anatomy and his ideas on sap transport in plants', in: PALM & SNELDERS, *Leeuwenhoek*, pp. 79-107.
BEJCZY, I.P., 'Willibrord en de grote bomenstorting. Een mythe uit de oud-vaderlandse geschiedenis', *Holland* 24 (1992), pp. 65-77.
BLEYSWIJCK, D. VAN, *Beschryvinge der Stadt Delft*,... (Delft: Arnold Bon, 1667).
BOAS HALL, M., *Promoting Experimental Learning. Experiment and the Royal Society 1660-1727* (Cambridge, etc.: Cambridge University Press, 1991).
BOSMAN-JELGERSMA, H.A., *Vijf eeuwen Delftse apothekers. Een bronnenstudie over de geschiedenis van de farmacie in een Hollandse stad* (Amsterdam: Ronald Meesters, 1979).
BOTS, H., ed., *Pieter Rabus en de Boekzaal van Europe 1692-1702* (Amsterdam: Holland Universiteits Pers, 1974).
CARASSO-KOK, M., 'Het Woud zonder Genade', *Bijdragen en Mededelingen betreffende de Geschiedenis der Nederlanden* 107 (11992), pp. 241-263.
CLUTIUS, TH., *Van de Byen, hare wonderlicke oorspronc, natuer, eygenschap, crachtige, ongehoorde ende seltsame wercken: waerin gemerct werden hare wonderlicke politien ende ordentlicke regeringen die sy met haren coning, ende onder melcanderen onderhouden* (Leyden: by Jan Claesz. van Dorp, 1597).
CORLISS, J.O., 'Three Centuries of Protozoology: A Brief Tribute to its Founding Father, A. van Leeuwenhoek of Delft', *Journal of Protozoology* 22 (1975), pp. 3-7.
DAMSTEEGT, B.C., *Nieuwe spiegel der zeevaart. Nederlandse namen op zeekaarten uit de 16e en 17e eeuw* (Amsterdam: N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, 1942).
DEAN, B., *A Bibliography of Fishes*, vol. 3 (New York: Russell & Russell Inc., 1962).
DIJKSTERHUIS, E.J., 'Wiskunde in Leeuwenhoeck's brieven', *Alle de Brieven*, vol. 3, pp. 442-452; IDEM, 'Mathematics in Leeuwenhoeck's letters', *Collected Letters*, vol. 3, pp. 443-453.
DNB: Dictionary of National Biography, vol. 4 (Oxford: Oxford University Press, 1917).
DOBELL, C., *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'. Being some Account of the Father of Protozoology and Bacteriology and his Multifarious Discoveries in Those Disciplines* (Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 1932).
DOBELL, C., 'The Discovery of the Intestinal Protozoa of Man', *Proceedings of the Royal Society of Medicine, Section of the History of Medicine* 13 (1920), pp. 1-15.
DUN, VAN P., 'Het Oost-Indisch Huis', in: *Delftse Studiën. Een bundel historische opstellen over de stad Delft* geschreven voor dr. E.H. ter Kuile naar aanleiding van zijn afscheid als hoogleraar in de geschiedenis van de Bouwkunst (Assen: Van Gorcum & Comp. N.V. - Dr. H.J. Prakke & H.M.G. Prakke, 1967), pp. 115-124.
EVENHUIS, R.B., 'Johannes d'Outrein', in: *Biografisch lexicon voor de geschiedenis van het Nederlands protestantisme*, vol. 1 (Kampen: J.H. Kok, 1978), pp. 237-239.

FOELIX, R.F., *Biologie der Spinnen* (Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1979).
FOURNIER, M., 'Huygens' microscopical researches', *Janus* 68 (1981), pp. 199-210.
FOURNIER, M., *The fabric of life. The rise and decline of seventeenth-century microscopy* (s.l., s.n. [1991]).
GARDNER, W.J., *A History of Jamaica* (London, 1873).
GURAYA, S.S., *Biology of Spermatogenesis and Spermatozoa in Mammals* (Berlin etc.: Springer-Verlag, 1987).
HARTSOEKER, N., *Cours de Physique. Accompagné de plusieurs piéces concernant la Physique qui ont déja paru, et d'un Extrait Critique des Lettres de M. Leeuwenhoek* (La Haye: J. Swart, 1730). [The *Extrait Critique* has a separate pagination.]
HARTSOEKER, N., *Essay de Dioptrique* (Paris: Jean Anisson, 1694).
HARTSOEKER, N., *Proeve der Deurzicht-kunde* (Amsterdam: Jan ten Hoorn, 1699).
HOOLE, S., *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek, containing his Microscopical Discoveries in many of the Works of Nature* (London, s.p., 1798-1807), 2 vols. [Reprint New York: Arno Press, 1977.]
HOUTZAGER, H.L., ET AL., ed., *Delft en de Oostindische Compagnie* (Amsterdam: Rodopi, 1987; Serie-uitgave van het Genootschap Delfia Batavorum, no. 14).
HUNTER, M., *Establishing the New Science. The Experience of the Early Royal Society* (Woodbridge: The Boydell Press, 1989).
HUYGENS, C., *Cosmotheoros. De Wereldbeschouwer*, translated by PIETER RABUS, with an introduction by H.A.M. SNELDERS (Utrecht: Epsilon Uitgaven, 1989).
JANSMA, E., 'Het Wilde Woud zonder Genade', *Westerheem* 36 (1987), pp. 239-240.
Journal Book Original (Archives of the Royal Society of London).
KNUTTEL, W.P.C., *Catalogus van de pamfletten-verzameling berustende in de Koninklijke Bibliotheek*, Derde Deel, 1689-1713 ('s-Gravenhage: Algemeene Landsdrukkerij, 1900).
LEEUWENHOEK, A. À, *Epistolae Ad Societatem Regiam Anglicam, et Alios Illustres Viros, Seu Continuatio mirandorum Arcanorum Naturae Detectorum*,... (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak, 1719).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Sevende Vervolg Der Brieven, Waar in gehandeld werd, van veele Opmerkens en verwonderens-waardige Natuurs-Geheimen, vervat in veertig Brieven, waar van de meeste geschreven sijn aan de Wijd Vermaarde Koninklyke Societeit in Londen* (Delft: H. van Krooneveld, 1702).
Letter from G. Bidloo to Antony van Leeuwenhoek about the animals which are sometimes found in the liver of sheep and other beasts, Facsimile of the first Dutch edition - Delft, 1698. With a new English translation, an introduction and annotations by Dr. J. JANSEN (Nieuwkoop: B. de Graaf, 1972; Dutch Classics in History of Science, No. 18).
LINDEBOOM, G.A., 'Leeuwenhoek and the Problem of Sexual Reproduction', in: PALM & SNELDERS, *Leeuwenhoek*, pp. 129-152.
[MAGALOTTI, L.], *Saggi di naturali experimenti fatte nell' Accademia del Cimento sotto la protezione del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana e descritte dal segretario di essa Accademia*, seconda edizione (Firenze: Gio. Filippo Cecchi, 1691).
MIDDLETON, W.E.K., *The Experimenters. A study of the Accademia del Cimento* (Baltimore/London: The Johns Hopkins Press, 1971).

MIDDLETON, W.E.K., *The History of the Barometer* (Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1964).
NNBW: Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek (Leiden: A.W. Sijthoff's Uitgevers-Maatschappij, 1911-1937), 10 vols.
Nomina Geographica Neerlandica, vol. 3 (Leiden: E.J. Brill, 1893).
OUTREIN, J. D', *Roosendaalsche Vermakelykheden* (Amsterdam: Gerard van Keulen, 1700).
PALM, L.C., 'Antoni van Leeuwenhoek en de ontdekking der haarvaten', *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* 1 (1978), pp. 170-177.
PALM, L.C. & H.A.M. SNELDERS, eds., *Antoni van Leeuwenhoek 1632-1723. Studies on the life and work of the Delft scientist commemorating the 350th anniversary of his birthday* (Amsterdam: Rodopi, 1982; Nieuwe Nederlandse Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde en der Natuurwetenschappen, No. 8).
PALM, L.C., 'Antoni van Leeuwenhoek's kristallographische und mineralogische Untersuchungen', in: W. KAISER & A. VÖLKER, eds., 'Montanwissenschaft und Bergbaumedizin', *Wissenschaftliche Beiträge der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg* 1987/13 (T 63), pp. 111-119.
Philosophical Transactions (London: Royal Society, 1665-...).
RING, M.E., 'Anton van Leeuwenhoek and the tooth-worm', *Journal of the American Dental Association* 83 (1971), pp. 999-1001.
ROBINSON, H.W., 'The administrative staff of the Royal Society 1663-1861', *Notes and Records of the Royal Society of London* 4 (1946), pp. 193-205.
RUESTOW, E.G., 'Images and Ideas: Leeuwenhoek's Perception of the Spermatozoa', *Journal of the History of Biology* 16 (1983), pp. 185-224.
RUESTOW, E.G., 'Leeuwenhoek and the Campaign aganist Spontaneous Generation', *Journal of the History of Biology* 17 (1984), pp. 224-248.
SCHIERBEEK, A., *Antoni van Leeuwenhoek. Zijn Leven en zijn Werken* (Lochem: De Tijdstroom, 1950-1951), 2 vols. [An abridged version in English translation is: IDEM, *Measuring the Invisible World. The Life and Works of Antoni van Leeuwenhoek FRS* (London/New York: Abelard-Schuman, 1959).]
SCHIERBEEK, A., 'De geschiedenis van het onderzoek naar het ontstaan der gallen en de betekenis der gallen voor de inktbereiding in Leeuwenhoek's tijd', *Alle de Brieven*, vol. 6, pp. 346-354; IDEM, 'The history of the investigation into the genesis of gall-nuts, and their importance for the manufacture of ink in Leeuwenhoek's time', *Collected Letters*, vol. 6, pp. 347-355.
SCHIERBEEK, A., 'Over landmeten en wijnroeien in Leeuwenhoeks tijd', *De Natuur* 60 (1940) pp. 117-119, 145-148, 178-180.
SETERS, W.H. VAN, 'Van Leeuwenhoeks tweede huwelijk', *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 112 (1968), pp. 1258-1261.
SNELDERS, H.A.M., 'Antoni van Leeuwenhoek's mechanistic view of the world', in: PALM & SNELDERS, *Leeuwenhoek*, pp. 57-78.
STARING, W.C.H., *Natuurlijke historie van Nederland. de bodem van Nederland* (Haarlem: A.C. Kruseman, 1856-1860), 2 vols.
STOL, T., *De veenkolonie Veenendaal. Turfwinning en waterstaat in het zuiden van de Gelderse Vallei, 1546-1653* (Thesis, University of Amsterdam, 1990).
SWAMMERDAM, J., *Bybel der Natuure*... (Leyden: I. Severinus, B. vander Aa & P. vander Aa, 1737-1738), 2 vols.

TAETS VAN AMERONGEN, J.J.C., *Kasteel Renswoude te Renswoude* (Zeist: Rijksdienst voor de Monumentenzorg, 1987; Bijdragen tot het bronnenonderzoek naar de ontwikkeling van Nederlandse historische tuinen, parken en buitenplaatsen, no. 20).
VALK, E., 'Aan-teekeningen Van eenige aan-merklyke Plaatsen uit A.v. Leeuwenhoek', in: IDEM, *Genees-kundig Verhaal Van de Algemeene in zwang gegaan hebbende Loop-Ziekte, die te Kampen, en In de Om-geleegene Streeken heeft gewoed, In 't Jaar 1736* (Haarlem: Izaak van der Vinne, 1745). [The 'Aan-teekeningen' has a separate pagination.)
VANDEVELDE, A.J.J., 'De Brieven 108 tot 146 van Antoni van Leeuwenhoek (5e Bijdrage tot de studie over de werken van den stichter der micrographie)', *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Vlaamsche Academie voor Taal- en Letterkunde* (1923), pp. 84-116.
VEENENDAAL, A.J., *De Briefwisseling van Anthonie Heinsius, 1702-1720* ('s-Gravenhage: Nijhoff, etc., 1976-1992), 12 vols, in progress.
VERHOEFF, J.M., *De oude Nederlandse maten en gewichten* (Amsterdam: P.J. Meertens-Instituut voor Dialectologie, Volkskunde en Naamkunde, 1982, 1983^{2}).
VERMIJ, R.H. & L.C. PALM, 'John Chamberlayne als vertaler van Antoni van Leeuwenhoek', *Gewina. Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek*, 15 (1992), pp. 234-242.
VET, J.J.V.M. DE, *Pieter Rabus (1660-1702)* (Amsterdam: APA-Holland University Press, 1980).
WEIJNEN, A.A., *Nederlandse dialectkunde* (Assen, 1958).
De Werken van Vondel, vol. 6, Vondels Vergilius-vertalingen toegelicht door dr. A.A. Verdenius (Amsterdam: Maatschappij voor Goede en Goedkope Lectuur, 1932).
WNT: Woordenboek der Nederlandsche Taal ('s-Gravenhage/Leiden...: M. Nijhoff, Sijthoff, 1882-...), in progress.
WULP, VAN DER, J.K., *Catalogus van de tractaten, pamfletten enz. over de geschiedenis van Nederland, aanwezig in de Bibliotheek van Isaac Meulman* (s.l., s.n.: 1866-1868), 3 vols.
ZUYLEN, J. VAN, 'The microscopes of Antoni van Leeuwenhoek', in: PALM & SNELDERS, eds., *Leeuwenhoek*, pp. 29-56.

Lijst van medewerkers

Naam en hoedanigheid	Afkorting[1]
Dr. H.W.C. COUZIJN, bioloog, te Heiloo.	[Cou.]
Dr. B.C. DAMSTEEGT, oud-hoogleraar in de Nederlandse Taalkunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden.	[Dam.]
Mej. C. DIKSHOORN, Engels vertaalster, te Utrecht.	
Dr. P.J. VAN HELSDINGEN, Curator Diptera, Afdeling Entomologie van het Nationaal Natuurhistorisch Museum te Leiden.	[Hel.]
A.H.C. VAN DEN HEUVEL, archivist, Gemeentearchief te Hellevoetsluis.	[Heu.]
Dr. L.B. HOLTHUIS, associate professor aan de University of Miami, Conservator Crustacea, Nationaal Natuurhistorisch Museum te Leiden.	[Hth.]
Mevr.dr. E. KEGEL-BRINKGREVE, Engels vertaalster, te Heiloo.	
Drs. L.C. PALM, universitair docent, Instituut voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen, Universiteit Utrecht.	
Dr. H.A.M. SNELDERS, hoogleraar in de Geschiedenis der Natuurwetenschappen aan de Universiteit Utrecht en de Vrije Universiteit te Amsterdam.	

1 De afkorting dient ter parafering der aantekeningen.

List of co-workers

Name and quality	Abbreviation[1]
Dr H.W.C. COUZIJN, biologist, at Heiloo.	[Cou.]
Dr B.C. DAMSTEEGT, emeritus-professor of Dutch Philology in the State University of Leiden.	[Dam.]
Miss C. DIKSHOORN, English translator, at Utrecht.	
Dr P.J. VAN HELSDINGEN, Curator Diptera, Department of Entomology, National Museum of Natural History at Leiden.	[Hel.]
A.H.C. VAN DEN HEUVEL, archivist, Municipal Archives at Hellevoetsluis.	[Heu.]
Dr L.B. HOLTHUIS, associate professor in the University of Miami, conservator Crustacea, National Museum of Natutral History at Leiden.	[Hth.]
Mrs Dr E. KEGEL-BRINKGREVE, English translator, at Heiloo.	
Mr L.C. PALM, historian of science, Institute for the History of Science of Utrecht University.	
Dr H.A.M. SNELDERS, professor of History of Science in Utrecht University and the Free University of Amsterdam.	

1 Abbreviations are used for initialing the notes.

Maten en gewichten door Leeuwenhoek gebruikt

TABEL[1]

Lengtematen.

Mijl	7,4074 km
Rijnlandsche roede	3,767 m
Rijnlandsche voet	31,4 cm
Duijm	2,61 cm
Nagel van ons hant	1,5-2 cm
Groff sant	870 µ
Gemeen sant	400 µ
Santge	100-260 µ
Verckens hair	172-294 µ
Paardenhaar	125 µ
Hair uijt mijn baert	100 µ
Hair van ons hooft	60-80 µ
Hair van mijn paruijck	43 µ
Hairtge van een schaep	25-30 µ
Hair van een luijs	3-9 µ
Hairtge van een miter	1-3 µ
Oog van een watervloo	200 µ
Oog van een luijs	50-60 µ
Sijdwormdraatgen	8 bij 16 µ
‘Root clootgen van het bloet’ of ‘globule die het bloet root maeckt’ (erythrocyt)	7,2 µ ∅
Kleinste ‘diertgens in peperwater’ (bacteriën)	2-3 µ

Oppervlaktematen.

Mijl, vierkante	54,264 km^2
Duijm, vierkante	6,81 cm^2
Gemeen sant	0,16 mm^2

1 Zie voor de toelichting: *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 378 e.v.

Inhoudsmaten.

Schagt	4,45 m^3
Rijnlantsche cubicq voet	0,03 m^3
Rijnlantsche cubicq duijm	17,78 cm^3
Voeder	900 l
Toelast	500 l
Silvijlse pijpe	435 l
Vat	380 l
Bordeaus oxhooffd	220 l
Aam	150 l
Viertel	7,5 l
Stoop	2,3-2,5 l
Pint	0,35-0,9 l
Geerstgreijntge	2 mm ∅
Groff sant	0,659 mm^3
Gemeen sant	0,064 mm^3
Santge	0,01-0,018 mm^3

Gewichtsmaten.

Pont	475 g
Once	30 g
Engels	1,5 g
Greijn	65 mg
Aes	47 mg

Weights and measures used by Leeuwenhoek

TABLE[1]

Linear measures.

Mile	7,4074 km
Rhineland rod	3,767 m
Rhineland foot	31,4 cm
Inch	2,61 cm
A nail of our hand	1,5-2 cm
A coarse grain of sand	870 µ
A common sand	400 µ
A fine grain of sand	100-260 µ
Hair of a pig	172-294 µ
Hair of a horse	125 µ
A hair from my beard	100 µ
A hair from our head	60-80 µ
A hair from my wig	43 µ
A hair of a sheep	25-30 µ
The hair of a louse	3-9 µ
The hair of a cheese-mite	1-3 µ
The eye of a water-flea	200 µ
The eye of a louse	50-60 µ
A thread from the cocoon of a silkworm	8 by 16 µ
A red globule of the blood (erythrocyt)	7,2 µ ∅
The smallest animals in pepperwater (bacteria)	2-3 µ

Measures of surface.

A square mile	54,264 km^2
A square inch	6,81 cm^2
A common sand	0,16 mm^2

Measures of capacity.

A shipload of sand	4,45 m^3

1 See *Collected Letters*, vol. 1, p. 379 sqq. for the elucidatory.
An *Aas* is the smallest Dutch commercial weight, being 1/32 of a pennyweight.

A cubic Rhineland foot	0,03 m^3
A cubic Rhineland inch	17,78 cm^3
A cartload of wine	900 l
A *toelast* of wine	500 l
A Sevilla pipe	435 l
A tun of wine	380 l
A Bordeaux hogshead	220 l
An *aam*	150 l
A quarter	7,5 l
A stoup	2,3-2,5 l
A pint	0,35-0,9 l
A millet-seed	2 mm ∅
A coarse grain of sand	0,659 mm^3
A common sand	0,064 mm^3
A fine grain of sand	0,01-0,018 mm^3

Weights.

Pound	475 g
Ounce	30 g
Pennyweight	1,5 g
Grain	65 mg
Aas	47 mg

Biografisch register[1]

Bleyswijck, Hendrik Ewoutsz. van (1628-1703).

Zie Biografisch Register, Dl. 4, blz. 336.

Boogaert van Belois, Nicolaes Adriaensz. (1662-1746).

BOGAERT VAN BELOIS stamde uit een Delftse magistratenfamilie. In 1699 volgde hij zijn vader ADRIAEN NICOLAESZ. (1634-1708) op als bewindhebber van de Delftse kamer van de Oost-Indische Compagnie. Daarnaast vervulde hij veel andere ambten: lid van de veertigraad (1710), weesmeester (1716), schepen (1718) en burgemeester (1725).

Literatuur: *NNBW*, Dl. 1, kol. 405; HOUTZAGER, *Oostindische Compagnie*, blz. 21 en 204.

Chamberlayne, John (1666-1723).

CHAMBERLAYNE is vooral bekend als schrijver en vertaler. Hij studeerde te Oxford en vanaf 1688 in Leiden waar hij zich vooral op de bestudering van moderne talen toelegde. Teruggekeerd in Engeland vervulde hij verschillende functies aan het hof en deed hij van zich spreken als amateurgeleerde. In 1702 werd hij lid van de Royal Society voor welker tijdschrift, de *Philosophical Transactions*, hij een drietal bijdragen schreef. Hij is onder meer bekend gebleven als vertaler van BERNARD NIEUWENTYT's *Regt gebruik der wereltbeschouwingen* (1718-1719) en GERARD BRANDT's *Historie der reformatie* (1720-1723).

Literatuur: *DNB*, Dl. 4, blz. 9-10; VERMIJ & PALM, 'Chamberlayne'.

Clutius, Theodorus (1546?-1598).

DIRK OUTGAERTSZOON CLUYT werd geboren in Haarlem en was daar eerst als apotheker gevestigd. In 1578 ging hij naar Delft om daar hetzelfde beroep uit te oefenen. Hij bleef daar tot hij in 1594 aangesteld werd als 'praefectus' van de Hortus in Leiden. Hij was een bekwaam botanicus en stond in contact met CLUSIUS en LOBELIUS.

Literatuur: BOSMAN-JELGERSMA, *Vijf eeuwen*, blz. 67-70.

Coccejus, Johan Hendrik (?-1712).

COCCEJUS werd geboren als zoon van de vooraanstaande theoloog JOHANNES COCCEJUS (1603-1669) en hield zich zelf ook met theologie bezig. Hij had rechten gestudeerd en was griffier van de lenen van Holland en geheimschrijver van de generaliteitsrekenkamer.

1 Met een sterretje zijn de namen van personen aangeduid die niet door L. of zijn correspondenten zijn genoemd, doch in de aantekeningen voorkomen.

Literatuur: *NNBW*, Dl. 10, kol. 182-183.

*Derham, William (1657-1725).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 444.

Descartes, René (1596-1650).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 396-398.

*Hartsoeker, Nicolaas (1656-1725).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 450-452 en Dl. 12, blz. 404.

Heinsius, Anthonie (1641-1720).

Zie Biografisch Register, Dl. 3, blz. 484. Literatuur: VEENENDAAL, *Correspondentie*.

*Hunt, Henry (?-1713).

HUNT kwam als jonge jongen naar Londen waar ROBERT HOOKE zich in 1672 over hem ontfermde. Hij kwam in januari 1673 in dienst van de Royal Society om HOOKE bij diens experimenten te assisteren. In 1676 werd hij bediende, in 1696 bibliothecaris en vervolgens beheerder van het magazijn en het gebouw van de Royal Society. Tot aan zijn dood in 1713 woonde hij daar en was hij een van de meest betrouwbare en efficiënte beambten. Hij was bekend vanwege zijn tekeningen en de platen die hij graveerde voor de *Philosophical Transactions* en andere boekwerken.

Literatuur: BOAS HALL, *Experimental Learning*, 27, 178, 202; ROBINSON, 'Administrative staff', pp. 196-197; HUNTER, *New Science*, pp. 141, 316, en 332.

Biographical register[1]

Bleyswijck, Hendrik Ewoutsz. van (1628-1703).

See Biographical Register, vol. 4, p. 337.

Boogaert van Belois, Nicolaes Adriaensz. (1662-1746).

BOGAERT VAN BELOIS descended from a Delft family of magistrates. In 1699 he succeeded his father ADRIAEN NICOLAESZ. (1634-1708) as director of the Delft chamber of the East-Indian Company. He held, moreover, many other posts: member of the City Council (1710), director of the orphanages (1716), alderman (1718), and burgomaster (1725).

Literature: *NNBW*, vol. 1, col. 405; HOUTZAGER, *Oostindische Compagnie*, pp. 21 and 204.

Chamberlayne, John (1666-1723).

CHAMBERLAYNE is mainly known as an author and translator. He studied at Oxford, and from 1688 onwards in Leyden, where he applied himself in particular to the study of modern languages. After his return to England he held various posts at court and made a name as an amateur scientist. In 1702 he became a member of the Royal Society; for its periodical, the *Philosophical Transactions*, he wrote three contributions. He is still remembered as the translator of BERNARD NIEUWENTYT's *Regt gebruik der wereltbeschouwingen* (1718-1719) and GERARD BRANDT's *Historie der reformatie* (1720-1723).

Literature: *DNB*, vol. 4, pp. 9-10; VERMIJ & PALM, 'Chamberlayne'.

Clutius, Theodorus (1546?-1598).

DIRK OUTGAERTSZOON CLUYT was born in Haarlem and at first settled there as a pharmacist. In 1578 he went to Delft in order to continue there in that profession. There he remained until 1594, when he was appointed 'praefectus' of the Botanical Garden of the University of Leiden. He was an expert botanist and was in touch with CLUSIUS AND LOBELIUS.

Literature: BOSMAN-JELGERSMA, *Vijf eeuwen*, pp. 67-70.

Coccejus, Johan Hendrik (?-1712).

COCCEJUS was born the son of the prominent theologian JOHANNES COCCEJUS (1603-1669) and also occupied himself with theology. He had studied law and was clerk of the fiefs of Holland and secretary of the General auditor's office.

Literature: *NNBW*, vol. 10, col. 182-183.

1 An asterisk designates the names of persons who have not been mentioned by L. or his correspondents, but figure in the notes.

***Derham, William (1657-1725).**

See Biographical Register, vol. 2, p. 445.

Descartes, René (1596-1650).

See Biographical Register, vol. 1, pp. 397-399.

***Hartsoeker, Nicolaas (1656-1725).**

See Biographical Register, vol. 2, pp. 451-453 and vol. 12, p. 405.

Heinsius, Anthonie (1641-1720).

See Biographical Register, vol. 3, p. 485. Literature: VEENENDAAL, *Correspondentie*.

***Hunt, Henry (?-1713).**

HUNT came as a young boy to London, where ROBERT HOOKE took care of him in 1672. He entered the employment of the Royal Society in January 1673 to assist HOOKE with his experiments. In 1676 he became Operator of the Society, in 1696 he was appointed Keeper of the Library and subsequently also Keeper of the Repository and Housekeeper. Until his death in 1713 he lived with the Royal Society and was one of its most loyal and efficient workers. He was well-known for his drawings and engravings of plates for the *Philosophical Transactions* and other works.

Literature: BOAS HALL, *Experimental Learning*, 27, 178, 202; ROBINSON, 'Administrative staff', pp. 196-197; HUNTER, *New Science*, pp. 141, 316, en 332.

Huygens, Christiaan (1629-1695).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 402 en Dl. 12, blz. 404.

***Leeuwen, Claes Jansz. van (?-1671).**

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 404.

Leeuwen, Philips van (1667-1713).

Zie Biografisch Register, Dl. 9, blz. 428.

Leeuwenhoek, Catharina van (1637-1708).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 404.

***Magliabechi, Antonio (1633-1714).**

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 390.

Oldenburg, Henry (1618?-1677).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 408-410 en Dl. 12, blz. 406.

***Outrein, Johannes d' (1662-1722).**

D'OUTREIN studeerde theologie in Franeker waar hij in 1682 in de wijsbegeerte promoveerde. Hij was achtereenvolgens predikant te Oostzaan (1685), Franeker (1687; tevens bibliothecaris van de openbare bibliotheek), Arnhem (1691), Dordrecht (1703; tevens hoogleraar wijsbegeerte en Bijbelse oudheidkunde aan de Illustre School) en Amsterdam (1708). Veel van zijn theologisch werk is, evenals zijn boek over Roozendaal, in dichtvorm geschreven.

Literatuur: *NNBW*, Dl. 2, kol. 1047-1049; EVENHUIS, 'D'Outrein'.

***Rabus, Pieter (1660-1702).**

Zie Biografisch Register, Dl. 9, blz. 430.

Reede van Renswoude, Frederik Adriaan van (1659-1738).

Zie Biografisch Register, Dl. 10, blz. 312.

Sloane, Hans (1660-1753).

Zie Biografisch Register, Dl. 12, blz. 406.

***Swalmius, Cornelia (1634-1694).**

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 468.

Swammerdam, Jan (1637-1680).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 414-416.

Willem III (1650-1702).

Zie Biografisch Register, Dl. 3, blz. 508.

Huygens, Christiaan (1629-1695).

See Biographical Register, vol. 1, p. 403 and vol. 12, p. 405.

***Leeuwen, Claes Jansz. van (?-1671).**

See Biographical Register, vol. 1, p. 405.

Leeuwen, Philips van (1667-1713).

See Biographical Register, vol. 9, p. 429.

***Leeuwenhoek, Catharina van (1637-1708).**

See Biographical Register, vol. 1, p. 405.

***Magliabechi, Antonio (1633-1714).**

See Biographical Register, vol. 6, p. 391.

Oldenburg, Henry (1618?-1677).

See Biographical Register, vol. 1, pp. 409-411 and vol. 12, p. 407.

***Outrein, Johannes d' (1662-1722)**

D'OUTREIN studied theology at the University of Franeker, where he took his doctor's degree in philosophy in 1682. He was a clergyman successively in Oostzaan (1685), Franeker (1687; also librarian of the public library), Arnhem (1691), Dordrecht (1703; also professor of philosophy and Biblical archaeology at the *Illustre School*), and Amsterdam (1708). A large part of his theological works is written in verse, like his book on Roozendaal.

Literature: *NNBW*, vol. 2, col. 1047-1049; EVENHUIS, 'D'Outrein'.

***Rabus, Pieter (1660-1702).**

See Biographical Register, vol. 9, p. 431.

Reede van Renswoude, Frederik Adriaan van (1659-1738).

See Biographical Register, vol. 10, p. 313.

Sloane, Hans (1660-1753).

See Biographical Register, vol. 12, p. 407.

***Swalmius, Cornelia (1634-1694).**

See Biographical Register, vol. 2, p. 469.

Swammerdam, Jan (1637-1680).

See Biographical Register, vol. 1, pp. 415-417.

William III (1650-1702).

See Biographical Register, vol. 3, p. 509.

Zaak- en naamregister[1)]

A.

Aal. Zie: *Paling.
Aalbes, blad 202, 212.
Aaltje (*nematode) 18-20.
Aardbeving 70, 76-78.
Aardbol 72-76, 182-184.
Aarde, berekening oppervlakte 72-74.
Aarde, dampen 370, 374.
*Abdomen, mot 222.
*Abdomen, pop rups 224.
Achtel (maat) 272, 280.
Ademhaling, benauwdheid 188.
Ader, made 166.
Ader, Zie ook: Vena.
*Adhesie 180.
Alderdoorlugtigste 180-182, 188.
Ambassadeur 188.
*Ammoniumsesquicarbonaat 310.
Amsterdam 98, 270-272, 390.
Angel, bij 120, 124.
Angel, dierken 160.
Angel, duizendpoot 50-54, 326.
Angel, schorpioen 26, 36-40, 44, 50, 54, 160, 326.
Angel, *sluipwesp 212-214, 218, 252-256.
Angel, spin 124, 326-328, 340-342.
**Angitia vestigialis* 248.
**Angitia vestigialis* Zie ook: *Sluipwesp.
**Anopheles* spec. 6-8.
**Anopheles* Zie ook: Mug.
*Antenne, *bladluis 216.
*Antenne, *sluipwesp 216, 258.
**Anthonomus pomorum* 122.
**Anthonomus pomorum* Zie ook: *Appelbloesemkever.
**Aphidius* spec. 216, 256.
**Aphidius* Zie ook: *Sluipwesp.
**Aphis schneideri* 202, 212, 256.
**Aphis schneideri* Zie: *Bladluis.
**Apis mellifica* 126.
**Apis mellifica* Zie ook: Bij.
*Appelbloesemkever, *voortplanting 122.
Appelboom 122.
**Araneus diadematus* 322, 350.
**Araneus diadematus* Zie ook: *Kruisspin, Spin.
Arbeider, loon 266.
*ARGONNE, NOËL (BONAVENTURE) D' 368.
Arnhem 116, 264, 390.

1) Met een sterretje zijn aangeduid de woorden en namen die niet door LEEUWENHOEK zijn genoemd, doch in de aantekeningen voorkomen.

Arterie 150-152.
Arterie bot 134-136, 146.
Arterie hagedis 28-30, 34.
Arterie spin 322, 344.
Arterie Zie ook: Bloed, Bloedlichaampjes, Bloedsomloop, Bloedvat, Hart, Vena.
Azijnaaltje 18.

B.

Baarmoeder 210, 240.
*Baars, bloedsomloop 132.
Barometer 182, 186.
Been. Zie: *Graat.
Begin(ne). Zie: *Schepping.
Benauwdheid, ademhaling 188.
*Berekening, grootte berg 70-78.
*Berekening, koolmaat 274-288.
*Berekening, *luchtdruk 180-184, 188.
*Berekening, oppervlakte aarde 72-74.
*Berekening, oppervlakte zee 74-76.
*Berekening, *volume piramide 282-288.
Berg, *berekening grootte 70-78.
Berg, *luchtdruk 188.
Bewindhebber, Oostindische Compagnie 26.
*Bibionidae 200.
*Bibionidae Zie ook: Zwarte vlieg.
Bierglas 206.
Bies 156.
Blad, aalbes 202, 212.
Blad, hazelnoot 218.
Blad, kers 202.
Blad, pruim 200-206.
Blad, wilg 246-248, 254-256.
Bladgoud 370.
*Bladluis 104, 202-204, 208-220.
*Bladluis *antenne 216.
*Bladluis *embryo 208.
*Bladluis *mandibel 202.
*Bladluis oog 216.
*Bladluis *parasitering 212-218.
*Bladluis *paring 208-210.
*Bladluis *parthenogenese 204, 208-210, 220.
*Bladluis voedsel 202.
*Bladluis *voortplanting 208-210.
*Bladwesp, ei 248, 254-256.
*Bladwesp, excrementen 246.
*Bladwesp, *larve 246-250, 256.
*Bladwesp, *parasitering 250.
*Bladwesp, pop 250.
*Blauwe vleesvlieg 168.
*Blauwe Zie ook: Vlieg.
BLEYSWIJK, HENDRIK VAN 48, 54, 388.

*Blinde bij, oog 86.
Bloed 28-34, 40, 148-152.
Bloed bot 132-138, 142-146.
Bloed hagedis 28-34.
Bloed oog 374.
Bloed spin 320-322, 326-328, 342-344.
Bloed zalm 138-142.
Bloed *zoutkristallen 344.
Bloed Zie ook: Arterie, Bloedlichaampjes,

Bloed Bloedsomloop, Bloedvat, Hart, Serum, Vena.
Bloedlichaampjes, oog 374.
Bloedlichaampjes, rode. Zie: *Erythrocyten.
Bloedlichaampjes, spin 320-322, 342.
Bloedsomloop 150-152.
Bloedsomloop *baars 132.
Bloedsomloop bot 132-134, 140, 146.
Bloedsomloop duizendpoot 48.
Bloedsomloop garnaal 86.
Bloedsomloop hagedis 28-34, 134.
Bloedsomloop *karper 132.
Bloedsomloop kikker 16, 134, 342.
Bloedsomloop made 166.
Bloedsomloop *paling 132-134.
Bloedsomloop *schol 132.
Bloedsomloop *snoek 132.
Bloedsomloop spin 124, 322, 344, 358.
Bloedsomloop vis 134.
Bloedsomloop *voorn 132.
Bloedsomloop Zie ook: Arterie, Bloed, Bloedlichaampjes, Bloedvat, Hart, Serum, Vena.
Bloedvat 148-152.
Bloedvat bot 134-140, 146.
Bloedvat duizendpoot 48.
Bloedvat hagedis 28-34.
Bloedvat kikker 16, 340-342.
Bloedvat oog 374.
Bloedvat spin 320-322.
Bloedvat Zie ook: Arterie, Bloed, Bloedlichaampjes, Bloedsomloop, Hart, Serum, Vena.
Bloei, vruchtboom 200.
Boek, geschenk Royal Society 176, 228, 300.
Boekzaal van Europe 368-370.
Bol, glas 170, 192-194.
*Bomenstorting 58.
*BOOGAERT VAN BELOIS, ADRIAEN NICOLAESZ 388.
BOOGAERT VAN BELOIS, NICOLAAS ADRIAENSZ 26, 388.
Boom 58-66, 70.
Boom aalbes 202, 212.
Boom eik 60.
Boom hazelnoot 60.
Boom kers 202.
Boom pruim 200-206.
Boom uit veen 58-66, 160.
Boom wilg 60, 264.
Boom Zie ook: Hout.
Boon 158.
Bot (vis), arterie 134-136, 146.
Bot (vis), bloed 132-138, 142-146.
Bot (vis), bloedsomloop 132-134, 140, 146.
Bot (vis), bloedvat 134-140, 146.

Bot (vis), *erythrocyten 134-146.
Bot (vis), *celkern 144.
Bot (vis), *graat 134-136.
Bot (vis), serum 140-144.
Bot (vis), *vaatwand 134.
Bot (vis), vena 134-136.
Bot (vis), vin 134-136, 140.
*BOYLE, ROBERT 180.
*BRANDT, GERARD 388.
Brieven, vertaling 83, 368.
Bril 372.
Brouwer 270.
*Bruine kikker. Zie: Kikker.
*Buis, glas 10-12, 16-20, 48, 52, 126, 138, 164-166, 180-188, 194, 200, 204-206, 212-214, 218-222, 246, 250, 260, 294-296, 320, 340-344, 348, 354, 358-362.
Burgemeester, Delft 270, 274.
Bij 116-128.
Bij angel 120, 124.
Bij ei 120-122, 126.
Bij honing 118, 124-126.
Bij honingraat 116, 122-124.
Bij *koningin 116, 120, 124, 128.
Bij *larve 122, 126.
Bij *levensduur 120.
Bij *mandibel 118, 124.
Bij oog 116, 124.
Bij *palp 118, 124.
Bij *spermatozoën 120.
Bij *tong 118.
Bij voedsel 120.
Bij *voortplanting 120-122.
Bij zwerm 354.
Bijenhouder 124.

C.

**Calandra granaria* 122.
**Calandra granaria* Zie ook: Kalander.
**Calliphora domestica* 168.
**Calliphora domestica* Zie ook: Vlieg.
Canarische Eilanden 76.
*Celkern, *erythrocyt bot 144.
*Celkern, *erythrocyt zalm 142.
**Cepedea dimidiata* 18.
CHAMBERLAYNE, JOHN 164, 172, 306, 314, 368, 388.
*Chela, garnaal 102.
*Cheliceer, schorpioen 42.
*Cheliceer, spin 326, 342.
Chirurgijn 54, 314.
Chyl, garnaal 100.
*Citroen, sap 54.

*CLUSIUS, CAROLUS 388.
CLUTIUS, THEODORUS 120-128, 388.
*CLUYT, DIRK OUTGAERTSZOON. Zie: CLUTIUS, THEODORUS.
COCCEJUS, JOHAN HENDRIK 270-272, 388.
*COCCEJUS, JOHANNES 388.
*Cocon, *kaasvlieg 258.
*Cocon, mier 124.
*Cocon, *sluipwesp 252.
*Cocon, spin 318, 346-348, 356-360.
Comptoir 260, 358-362.
**Crangon crangon* 86-88, 98.
**Crangon crangon* Zie ook: Garnaal.
**Culex* spec. 6-8.
**Culex* Zie ook: Mug.
**Cydonia oblonga* 200.

D.

*Dactylus, garnaal 102.
Dampen, aarde 370, 374.
Darm 40, 94, 100.
Darm garnaal 94, 100.
Darm schorpioen 40.
*Darminhoud, made 166.
*Darmparasiet 18-20, 83.
*Darmparasiet kikker 18-20.
Delft 4, 26, 48, 58, 86, 112, 116, 132, 156, 164, 172, 180, 192, 200, 228, 246, 264, 270, 274, 280-288, 292, 306, 318, 368, 388.
Delft burgemeester 270, 274.
*Deling, **Volvox* spec. 8-16.
*DERHAM, WILLIAM 186, 388.
DESCARTES, RENÉ 370, 388.
Dier 110.
Dier Zie ook: *Zoogdier.
Dierkens 4-10, 14, 18-20.
Dierkens angel 160.
Dierkens *bladluis 202-204, 208-216, 220.
Dierkens *darmparasiet 18-20.
Dierkens kever 158-160.
Dierkens leverbot 4-6.
Dierkens *muggelarve 6-8.
Dierkens *spermatozoën 110, 120, 152, 174, 210, 228-242, 294-300, 376.
Dierkens spin 318-320.
Directeur, *brouwerij 270-272.
*Distel, *galnoot 246.
Doctor medicinae 172.
Dok 156.
*Dordrecht 390.
Duim (maat) 16, 26, 72-78, 132, 158-160, 164, 170, 180-188, 206, 276-282, 286-288, 296, 340, 346.
Duizendpoot 26, 36, 48-54.
Duizendpoot angel 50-54, 326.
Duizendpoot bloedsomloop 48.
Duizendpoot bloedvat 48.
Duizendpoot *gif 52-54.
Duizendpoot *kaakpoot 52.
Duizendpoot oog 48-50.

E.

Eb 60.
Eb Zie ook: Zee.
Ei 40, 96-104, 118.
Ei *bladwesp 248, 254-256.
Ei bij 120-122, 126.

Ei garnaal 96-104.
Ei hoen 360.
Ei *kaasvlieg 164-170, 192-194, 260.
Ei mier 124.
Ei schorpioen 40.
Ei *sluipwesp 212-214, 218.
Ei spin 318, 336, 344-362.
Ei *steurkrab 96.
Ei vlieg 118-120, 164, 168-170.
Ei zwarte vlieg 200, 204-206.
Eiernest. Zie: *Ovarium.
Eik, *galnoot 246.
Eik, uit veen 60.
*Eiwit, spin 328, 332.
**Elphidium* spec. 94.
*Embryo, *bladluis 208.
*Embryo, zaad plant 208.
Engeland 64, 70, 182, 186-188, 388.
Engels mes 312.
Engelse taal, *vertaling 314.
Engelsen 272, 292.
EPICURUS 370.
*Epigyne, spin 350-352.
**Epiurus vesicaria* 248.
**Epiurus vesicaria* Zie ook: *Sluipwesp.
*Erythrocyten 150.
*Erythrocyten bot 134-146.
*Erythrocyten *celkern 142-144.
*Erythrocyten *kabeljauw 134.
*Erythrocyten kikker 16, 134.
*Erythrocyten *mens 138, 148.
*Erythrocyten *paling 134.
*Erythrocyten *rog 134.
*Erythrocyten *vis 134, 138-144.
*Erythrocyten *vogel 134.
*Erythrocyten walvis 144.
*Erythrocyten *wasmodel 146-148.
*Erythrocyten zalm 134, 138-142.
*Erythrocyten *zoogdier 138, 148.
*Erythrocyten Zie ook: Arterie, Bloedlichaampjes, Bloedsomloop, Bloedvat, Hart, Serum, Vena.
**Eucallipterus tiliae* 202.
**Eucallipterus tiliae* Zie: *Bladluis.
Excrementen, *bladwesp 246.
Excrementen, hagedis 28.
Excrementen, *kaasvlieg 192-194.
Excrementen, kikker 18-20.
Excrementen, *microörganismen 18-20.
Excrementen, schorpioen 34.
Excrementen, spin 350.

F.

*Facet, garnaal 86-90, 106.
*Facet, *sluipwesp 216, 258.
*Facet, vlieg 86-88, 106.
*Facet, zwarte vlieg 204.
*Färøer 64.
Fasciola hepatica 2-4.
Fenijn. Zie: *Gif.
Filosofie 174.
*Foraminifeer 94.
*Franeker 390.
Frankrijk 188.
*Fuglø 64.

G.

Gal, schaap 4.
Gal, Zie ook: *Wilgegal.
*Galnoot, *distel 246.
*Galnoot, eik 246.
Garnaal 86-106.
Garnaal bloedsomloop 86.
Garnaal *chela 102.
Garnaal chyl 100.
Garnaal *dactylus 102.
Garnaal darm 94, 100.
Garnaal ei 96-104.
Garnaal *facet 86-90, 106.
Garnaal gezichtszenuw 88-90, 106.
Garnaal hoornvlies 86-90.
Garnaal klauw 102.
Garnaal *kop 90.
Garnaal *kristalkegel 86, 90.
Garnaal *kristalvocht 90.
Garnaal kuit 96, 102-104.
Garnaal *larve 86, 96, 100.
Garnaal lever 100.
Garnaal maag 90-94, 98-100, 104.
Garnaal *maagtand 94.
Garnaal *mandibel 92.
Garnaal mannelijke 104.
Garnaal *middendarmklier 100.
Garnaal mond 90, 100-104.
Garnaal *monddelen 90-92.
Garnaal *ommatidium 90.
Garnaal oog 86-90, 106.
Garnaal *oogsteel 88.
Garnaal *ovarium 98.
Garnaal *paring 104.
Garnaal *pereiopood 102.
Garnaal poot 96, 102.
Garnaal *schaarpoot 102.
Garnaal tand 90-92, 102.
Garnaal voedsel 90-94, 100-106.
Garnaal *voortplanting 98.
Garnaal *zwempoot 96.
*Gedaanteverwisseling, *kaasvlieg 192, 196, 258-260.
*Gedaanteverwisseling, *larve 220, 240.
*Gedaanteverwisseling, mot 252.
*Gedaanteverwisseling, rups 222, 240.
*Gedaanteverwisseling, *sluipwesp 216-218, 250-252, 256-258.
*Gedaanteverwisseling, vlieg 168, 172, 194, 252.
*Gedaanteverwisseling, *vlinder 252.
*Gedaanteverwisseling, zijderups 252.
Geerst. Zie: *Gierst.

Geerst greintje (maat) 40.
Geheimen, Natuur 370.
Gelderland 60, 64.
Geleerden 106, 128, 174, 188.
Generatie. Zie: *Voortplanting.
*Geneesmiddel, thee 306.
Gezichtszenuw, garnaal 88-90, 106.
Gezichtszenuw, vlieg 106.
*Gierst 238.
*Gif, duizendpoot 52-54.
*Gif, schorpioen 36-40, 48, 54.
*Gif, spin 326, 342.
*Gifklier, schorpioen 36-40.
Glas 30, 38, 140, 372.
Glas bierglas 206.
*Gnathocoxen, spin 326.
Goud, blad 370.
Gouddraadtrekker 336.
Goudehaantje 158.
*Graat, bot 134-136.
Gresham College 4.
*Groene kikker. Zie: Kikker.
*Groene melkdistelluis 202, 208.
*Groene melkdistelluis Zie: *Bladluis.
*Groenwier, **Volvox* spec. 8-16.

H.

Haan, *spermatozoën 112, 152, 174, 242.
Haar (maat) 320.
Haar van mijn baart (maat) 356.
Haar van mijn hand (maat) 332.
Haar van ons hooft (maat) 296, 300.
Haar, spin 320, 326, 334, 354.
Haarlem 64, 388.
Hagedis 26-34, 50.
Hagedis arterie 28-30, 34.
Hagedis bloed 28-34.
Hagedis bloedsomloop 28-34, 134.
Hagedis bloedvat 28-34.
Hagedis *erythrocyten 28.
Hagedis hart 30, 34.
Hagedis huid 32.
Hagedis vena 28-34.
Hagedis verlamming 30.
Hagedis vervelling 32.
Haringvliet 62.
Hart 150.
Hart hagedis 30, 34.
Hart made 166.
Hart spin 320-322, 344, 358.
Hart Zie ook: Arterie, Bloed, Bloedlichaampjes, Bloedsomloop, Bloedvat, Vena.

*HARTSOEKER, NICOLAAS 232, 238, 388.
Hazelnoot, blad 218.
Hazelnoot, uit veen 60.
Heide, uit veen 62.
HEINSIUS, ANTHONIE 58, 78, 156, 160, 264, 388.
Hellevoetsluis 156.
*Hematocyten, spin 320-322, 342.
*Hemocyanine, spin 320.
Hengst. Zie: Paard.
Hitte, zon 44.
Hoed (maat) 270-272, 284.
Hoen, ei 360.
Hoen, nest 118.
Hof van Rozendaal 116.
Holland 4, 48, 58, 64, 86, 116, 132, 156, 164, 180, 192, 200, 228, 246, 270, 292, 306, 318, 368.

Hollands Diep 62.
Holstein 64.
Hom. Zie: *Spermatozoën.
Hond, *spermatozoën 110.
Honing 118, 124-126.
*Honingbij. Zie: Bij.
Honingraat 116, 122-124.
Hoofd. Zie: *Kop.
*HOOKE, ROBERT 180, 388.
Hoornvlies 40, 86-90, 372-376.
Hoornvlies garnaal 86-90.
Hoornvlies krab 88.
Hoornvlies kreeft 88.
Hoornvlies *libel 86, 372.
Hoornvlies *mens 372-376.
Hoornvlies mier 86.
Hoornvlies mug 86.
Hoornvlies rund 372.
Hoornvlies schorpioen 40.
Hoornvlies *varken 372.
Hoornvlies vlieg 86, 372.
Hoornvlies zwarte vlieg 204.
Hoornvlies Zie ook: Oog.
*Hope 70.
Hout 44, 58-60, 264.
Hout *kienhout 58.
Hout rotting 44.
Hout Zie ook: Boom.
Huid, hagedis 32.
*Huisspin 320-322.
*Huisspin Zie ook: Spin.
*Huisvlieg 168.
*Huisvlieg Zie ook: Vlieg.
Huisvrouw 172.
Humor cristallijn. Zie: *Kristalvocht.
*HUNT, HENRY 190, 388.
HURCK, VAN 272.
HUYGENS, CHRISTIAAN 376, 390.
**Hyalopterus pruni* 202.
**Hyalopterus pruni* Zie: *Bladluis.
*Hymenoptera 246.
*Hymenoptera Zie ook: *Bladwesp.
**Hyperomyzus lactucae* 202, 208.
**Hyperomyzus lactucae* Zie: *Bladluis.

I.

Ierland 64, 70.
Indianen 54.

Indië 26.
Invloeisels, ster 370, 374, 378.
Italië 188.

J.

Jamaica 70.
Java 70.
Jongen, spin 318, 336, 348, 352-362.

K.

*Kaakpoot, duizendpoot 52.
Kaas 166-168, 172, 192-194, 258-260.
Kaasmijt 258.
Kaasverkoper 164-166, 196.
*Kaasvlieg 164-170, 192-196, 258-260.
*Kaasvlieg *cocon 258.
*Kaasvlieg ei 164-170, 192-194, 260.
*Kaasvlieg excrementen 192-194.
*Kaasvlieg *gedaanteverwisseling 192, 196, 258-260.
*Kaasvlieg *larve 164-170, 192-196, 258-260.
*Kaasvlieg *paring 192.
*Kaasvlieg *pop 192-196, 258.
*Kaasvlieg voedsel 192-194.
*Kaasvlieg *voortplanting 164-170, 192-194.
Kabeljauw 102.
Kabeljauw *erythrocyten 134.
Kabeljauw *spermatozoën 152, 292-300.
Kabeljauw zaadvat 294.
Kalander, *larve 122.
Kalk 54.
Kapel. Zie: *Vlinder.
*Karper, Bloedsomloop 132.
Kat, *spermatozoën 110.
Katwijk aan Zee 68, 76.
Kers, blad 202.
Kever 18-20, 344.
Kever *larve 158.
Kever oog 50, 86.
*Kienhout 58.
Kikker 4, 16-22, 340-342.
Kikker bloedsomloop 16, 134, 342.
Kikker bloedvat 16, 340-342.
Kikker *darmparasiet 18-20.
Kikker *erythrocyten 16, 134.
Kikker excrementen 18-20.
Kikker *kikkervisje 4, 16.

Kikker *microörganismen 18-20.
*Kikkervisje 4, 16.
Klauw, garnaal 102.
Klauw, spin 124, 322-326, 342.
Klei 66-68.
*Kleine besseluis 202, 212, 256.
*Kleine besseluis Zie: *Bladluis.
Koffie 308.
Koken, regenwater 306-310.
*Koningin, bij 116, 120, 124, 128.
Koninklijke Societeit. Zie: Royal Society.
Konijn, *spermatozoën 110.
Koolmaat 270-288.
Koolmaat *berekening 274-288.
*Kop, garnaal 90.
*Kop, *spermatozoën 234.
Korenmaat 282.
Krab, hoornvlies 88.
Krab, oog 50, 86.
Krab, schaar 92.
Kreeft, hoornvlies 88.
Kreeft, oog 86.
Kreeft, schaar 104.
*Kristalkegel, garnaal 86, 90.

Kristalvocht, garnaal 90.
Kristalvocht, oog 376.
Krokodil, rotting 44.
*Kruisspin 322-362.
*Kruisspin Zie ook: Spin.
Kuit, garnaal 96, 102-104.
*Kwaliteit, vergrootglas 370-378.
Kwee 200.
Kwik, *soortelijk gewicht 182-188.

L.

*Larve, *bladwesp 246-250, 256.
*Larve, bij 122, 126.
*Larve, garnaal 86, 96, 100.
*Larve, *gedaanteverwisseling 220, 240.
*Larve, *kaasvlieg 164-170, 192-196, 258-260.
*Larve, kalander 122.
*Larve, kever 158.
*Larve, mot 220-222.
*Larve, mier 124.
*Larve, *sluipwesp 214-218, 248-250, 254-258.
*Larve, vlieg 164, 168-172, 176, 194.
*Larve, zwarte vlieg 200, 206.
Laurier 70.
*LEEUWEN, CLAES JANSZ. VAN 110, 302, 390.
*LEEUWEN, PHILIPS VAN 110, 302, 390.
*LEEUWENHOEK, CATHARINA VAN 110, 302, 390.
*Legboor, *sluipwesp 254.
Leiden 68, 388.
*Levensduur, bij 120.
Lever, garnaal 100.
Lever, schaap 4-6.
Lever, schorpioen 40.
Leverbot 4-6.
*Libel, hoornvlies 86, 372.
*Libel, oog 50, 86.
Lichaam, uitwaseming 370, 374-378.
Lies 156.
Limoen. Zie: *Citroen.
*Lindebladluis 202.
*Lindebladluis Zie: *Bladluis.
Londen 116-118, 292, 370, 388.
*Luchtdruk, *berekening 180-184, 188.
Luis. Zie: *Bladluis.

M.

Maag, garnaal 90-94, 98-100, 104.
Maag, made 166.
*Maagtand, garnaal 94.
Maas 66.
**Macrosiphum rosae* 202.
**Macrosiphum rosae* Zie: *Bladluis.
Made, ader 166.
Made, bloedsomloop 166.
Made, *darminhoud 166.
Made, hart 166.
Made, maag 166.
Made, pop 166.
Made, vlieg 164-172.
*MAGALOTTI, LORENZO 184.
*MAGLIABECHI, ANTONIO 184, 390.
*Mandibel, *bladluis 202.
*Mandibel, bij 118, 124.
*Mandibel, garnaal 92.
Mannelijk zaad. Zie: *Spermatozoën.
Mannelijke garnaal 104.
*Melige pruimluis 202.
*Melige pruimluis Zie: *Bladluis.
*Mens, *erythrocyten 138, 148.
*Mens, hoornvlies 372-376.
*Mens, *spermatozoën 112, 238.
*Mens, tand 164, 168-172.
*Mens, tandpijn 164, 168, 172.
Mes. Zie: Scheermes.
Messenmaker 310.
Messenslijper 310-312.
Metaal 370.
METIUS, ADRIAAN 74.
*Microörganismen 18-20.
*Microörganismen excrementen kikker 18-20.
*Microscoop. Zie: Vergrootglas.
*Middendarmklier, garnaal 100.
Mier, *cocon 124.
Mier, ei 124.
Mier, hoornvlies 86.
Mier, *larve 124.
Mier, oog 50.
Mier, voedsel 124.
Mineraal 370.
Mond, garnaal 90, 100-104.
*Monddelen, garnaal 90-92.
*Monddelen, mug 6-8.
Morgen (maat) 76-78.
Mot 220-222.
Mot *abdomen 222.
Mot *gedaanteverwisseling 252.
Mot *larve 220-222.
Mot pop 220-222.

Mot *schub 220-222.
Mot *vleugel 220-222.
Mug 6-8, 86.
Mug hoornvlies 86.
Mug *monddelen 6-8.
Mug *larve 6-8.
**Musca domestica* 168.
**Musca domestica* Zie ook: Vlieg.
Muscul. Zie: *Spier.
Mijl 72-74.
Mijt. Zie: Kaasmijt.
**Myzus cerasi* 202.
**Myzus cerasi* Zie: *Bladluis.

N.

Natuur, geheimen 370.
Natuur, *voorzienige 360.
*Nematode 18-20.
Nest, hoen 118.

Nest, patrijs 118.
Nest, watervogel 118.
Noorwegen 70.
**Nyctotherus cordiformis* 18.

O.

OLDENBURG, HENRY 232, 390.
Olie 312.
Olie van vitriool 172.
Oliesteen 310-312.
Olievat 118.
Olieverkoper 118.
*Ommatidium, garnaal 90.
Oog, bloed 374.
Oog, bloedlichaampjes 374.
Oog, bloedvat 374.
Oog, bij 116, 124.
Oog, duizendpoot 48-50.
Oog, garnaal 86-90, 106.
Oog, kever 50, 86.
Oog, krab 50, 86.
Oog, kreeft 86.
Oog, kristalvocht 376.
Oog, *libel 50, 86.
Oog, mier 50.
Oog, schorpioen 40, 48.
Oog, *sluipwesp 216, 258.
Oog, spin 124, 324, 354.
Oog, vlieg 50, 106.
Oog, Zie ook: Hoornvlies.
*Oogsteel, garnaal 88.
Oost-Indië 54.
Oostindische Compagnie 388.
Oostindische Compagnie bewindhebber 26.
Oostindische kamer 48, 388.
*Oostzaan 390.
**Opalina dimidiata* 18.
Orkaden 64.
Orologiemaker 322.
Os. Zie: *Rund.
Ouden 28, 44.
*OUTREIN, JOHANNES D' 116, 390.
*Ovarium, garnaal 98.
Overflakkee 156.
*Oxford 388.
**Oxysoma brevicaudatum* 18.

P.

Paard, *spermatozoën 110.
Paard, testikel 110.
**Palaemonetes varians* 98.
**Palaemonetes varians* Zie ook: Garnaal.
*Paling, bloedsomloop 132-134.
*Paling, *erythrocyten 134.
*Palp, bij 118, 124.
*Parasitering, *bladluis 212-218.
*Parasitering, *bladwesp 250.
*Parasitering, *sluipwesp 212-218, 252-258.
**Pardosa* spec. 318.
**Pardosa* spec. Zie ook: *Wolfsspin, Spin.
*Paring, *bladluis 208-210.
*Paring, garnaal 104.
*Paring, *kaasvlieg 192.
*Paring, schaap 228.
*Paring, spin 352.
*Parthenogenese, *bladluis 204, 208-210, 220.
Patrijs, nest 118.
*Pedipalpen, spin 324-326, 352.
*Pereiopood, garnaal 102.
Philosophical Transactions 70, 110, 116-118, 132, 174, 186, 190, 300, 388.
Pico de Teyde 70.
**Pimpla vesicaria* 248.
**Pimpla vesicaria* Zie ook: *Sluipwesp.
**Piophila casei* 164, 192.
**Piophila casei* Zie ook: *Kaasvlieg.
Piramide, *berekening volume 282-288.
Plant, stengel 160.
Plant, vat 160.
Plant, zaad 158-160.
**Polystomella* spec. 94.
Pomponen 158.
Pond (gewicht) 182, 186, 238, 280-284.
**Pontania proxima* 246.
**Pontania proxima* Zie ook: *Bladwesp.
Poot, garnaal 96, 102.
Poot, *sluipwesp 218, 258.
Poot, spin 320-324, 328, 342-344, 350, 354, 362.
*Pop 214.
*Pop *bladwesp 250.
*Pop *kaasvlieg 192-196, 258.
*Pop made 166.
*Pop mot 220-222.
*Pop rups 222-224.
*Pop *sluipwesp 218, 250-252, 256-258.
*Pop vlieg 194-196.
Portugal 76.
*Preformatie 240.
Pruim, blad 200-206.

R.

Raadpensionaris 58.
*RABUS, PIETER 368-370, 390.
Ram. Zie: Schaap.
**Rana esculenta* 18.
**Rana temporaria* 18.
REEDE VAN RENSWOUDE, FREDERIK ADRIAAN VAN 86, 106, 264-266, 390.
Regenwater, koken 306-310.
Regenwater, smaak 306-310.
Regenwater, *zoutkristallen 306-310.
Renswoude 264.
**Rhabdias bufonis* 18.
**Rhabdonema nigrovenosum* 18.
Rivier 66-70, 76, 156.
Rode bloedlichaampjes. Zie: *Erythrocyten.
Roede (maat) 72, 78, 266.

*Rog, *erythrocyten 134.
Roken, tabak 164, 168-170.
Roozendaal 116, 388.
Rotterdam 110, 132, 156, 270-272, 278-288, 302, 368.
Rotting, hout 44.
Rotting, krokodil 44.
*Rouwvlieg 200.
*Rouwvlieg Zie ook: Zwarte vlieg.
Royal Society 4, 83, 110-112, 116, 132, 164, 174-176, 192, 196, 200, 228, 232, 238, 242, 246, 292, 318, 364, 368, 378, 388.
*Rozenbladluis 202.
*Rozenbladluis Zie: *Bladluis.
Rund, hoornvlies 372.
Rund, *spermatozoën 110.
Rund, vet 150.
Rups 118-120, 214, 222-224.
Rups *abdomen pop 224.
Rups *gedaanteverwisseling 222, 240.
Rups pop 222-224.
Rijn 66-68, 76.

S.

Schaap 4-6, 228-242.
Schaap gal 4.
Schaap lever 4-6.
Schaap leverbot 4-6.
Schaap *paring 228.
Schaap *spermatiden 230.
Schaap *spermatozoën 112, 152, 228-236, 240, 296-298.
Schaap testikel 228-234, 298.
Schaap vet 150.
Schaap *voortplanting 228, 240.
Schaap zaadvat 228-232.
Schaar, krab 92.
Schaar, kreeft 104.
Schaar, schorpioen 42.
Schaarden, scheermes 310-314.
*Schaarpoot, garnaal 102.
Scharrebijter. Zie: Kever.
Scheermes, Engels 312.
Scheermes, schaarden 310-314.
Scheermes, staal 310, 314.
Schelp 92-94, 106.
Schelvis 92, 102.
*Schepping 118.
*Schol, bloedsomloop 132.
Schorpioen 26, 30, 34-44, 220.
Schorpioen angel 26, 36-40, 44, 50, 54, 160, 326.

Schorpioen *cheliceer 42.
Schorpioen darm 40.
Schorpioen ei 40.
Schorpioen excrementen 34.
Schorpioen *gif 36-40, 48, 54.
Schorpioen *gifklier 36-40.
Schorpioen hoornvlies 40.
Schorpioen lever 40.
Schorpioen oog 40, 48.
Schorpioen schaar 42.
Schorpioen *spier 40.
Schorpioen *spontane generatie 44.
Schorpioen *telson 36-40.
Schorpioen voedsel 34.
Schotland 64, 70.
Schotten 272.
*Schub, mot 220-222.
Segreinleer 318.
Serum 148.
Serum bot 140-144.
*SLAART, PIETER VAN DER 368.
*Slagader. Zie: Arterie.
Slag(t)er 4, 228-230.
Slak 6, 94.
SLOANE, HANS 4, 22, 70, 83, 110-112, 132, 152, 164, 172, 176, 192, 196, 200, 224, 228, 242, 246, 260, 292, 300, 306, 314, 318, 364, 368, 378, 390.
Sloot, water 8, 16.
*Sluipwesp 212-218, 248-258.
*Sluipwesp angel 212-214, 218, 252-256.
*Sluipwesp *antenne 216, 258.
*Sluipwesp *cocon 252.
*Sluipwesp ei 212-214, 218.
*Sluipwesp *facet 216, 258.
*Sluipwesp *gedaanteverwisseling 216-218, 250-252, 256-258.
*Sluipwesp *larve 214-218, 248-250, 254-258.
*Sluipwesp *legboor 254.
*Sluipwesp oog 216, 258.
*Sluipwesp *parasitering 212-218, 252-258.
*Sluipwesp poot 218, 258.
*Sluipwesp pop 216, 250-252, 256-258.
*Sluipwesp *vleugel 218.
*Sluipwesp voedsel 248, 256.
Smaak, regenwater 306-310.
*Snoek 342.
*Snoek bloedsomloop 132.
*Snoek *spermatozoën 152, 300.
*Soortelijk gewicht, water 180-182, 186.
Spanje 76.
*Sperma, spin 352.
*Spermatiden, schaap 230.
*Spermatozoën 174, 234, 240.
*Spermatozoën bij 120.
*Spermatozoën haan 112, 152, 174, 242.
*Spermatozoën hond 110.

*Spermatozoën *kabeljauw 152, 292-300.
*Spermatozoën kat 110.
*Spermatozoën konijn 110.
*Spermatozoën *kop 234.
*Spermatozoën *mens 112, 238.
*Spermatozoën paard 110.
*Spermatozoën rund 110.
*Spermatozoën schaap 112, 152, 228-236, 240, 296-298.
*Spermatozoën staart 234-242, 296-298, 376.
*Spermatozoën *snoek 152, 300.
*Spermatozoën *spier 376.
*Spermatozoën vis 234, 376.
*Spermatozoën *voortplanting 208-210.
*Spermatozoën *zoogdier 208-210, 234.

*Spier, schorpioen 40.
*Spier, *spermatozoën 376.
*Spier, spin 362.
Spiering 132.
Spin 34, 124, 302, 318-364.
Spin angel 124, 326-328, 340-342.
Spin arterie 322, 344.
Spin bloed 320-322, 326-328, 342-344.
Spin *bloedlichaampjes 320-322, 342.
Spin bloedsomloop 124, 322, 344, 358.
Spin bloedvat 320-322.
Spin *cheliceren 326, 342.
Spin *cocon 318, 346-348, 356-360.
Spin ei 318, 336, 344-362.
Spin *eiwit 328, 332.
Spin *epigyne 350-352.
Spin excrementen 350.
Spin *gif 326, 342.
Spin *gnathocoxen 326.
Spin haar 320, 326, 334, 354.
Spin hart 320-322, 344, 358.
Spin *hematocyten 320-322, 342.
Spin *hemocyanine 320.
Spin jongen 318, 336, 348, 352-362.
Spin klauw 124, 322-326, 342.
Spin oog 124, 324, 354.
Spin *paring 352.
Spin *pedipalpen 324-326, 352.
Spin poot 320-324, 328, 342-344, 350, 354, 362.
Spin *sperma 352.
Spin *spier 362.
Spin *spinbuisje 332, 338.
Spin spindraad 124, 322-324, 328-340, 348, 356.
Spin *spinklier 328, 334, 338.
Spin *spinspoel 334.
Spin *spintepel 328, 332-334, 338.
Spin vena 322, 344.
Spin vervelling 354, 360-362.
Spin voedsel 324-326, 334, 354-362.
*Spinbuisje, spin 332, 338.
Spindraad, spin 124, 322-324, 328-340, 348, 356.
*Spinklier, spin 328, 334, 338.
*Spinspoel, spin 334.
*Spintepel, spin 328, 332-334, 338.
**Spisula subtruncata* 94.
*Spontane generatie 44, 83, 208.
*Spontane generatie schorpioen 44.
*Spontane generatie vlieg 170.
*Spontane generatie Zie ook: *Voortplanting.
Staal, scheermes 310, 314.
Staart, *spermatozoën 234-242, 296-298, 376.

Stengel, plant 160.
Ster, afstand tot zon 376.
Ster, invloeisels 370, 374, 378.
*Steurkrab, ei 96.
Stier. Zie: Rund.
Stoop (maat) 280.
Storm, noordwester 58-64, 76.
*SWALMIUS, ADRIAEN 172.
*SWALMIUS, CORNELIA 172, 390.
*SWALMIUS, JOHANNES 172.
*SWAMMERDAM, JAN 128, 390.

T.

Tabak, roken 164, 168-170.
Tand, garnaal 90-92, 102.
Tand, mens 164, 168-172.
Tandpijn, mens 164, 168, 172.
**Tegenaria atrica* 322.
**Tegenaria atrica* Zie ook: *Huisspin, Spin.
Tekenaar 88, 94, 142-144, 218, 234-236, 256, 292-294, 330, 338, 350.
*Telson, schorpioen 36-40.
Tenerife 70.
*Tenthredinidae 246.
*Tenthredinidae Zie ook: *Bladwesp.
Testikel, paard 110.
Testikel, schaap 228-234, 298.
Testikel, *zoogdier 210.
Thee 306-308.
Thee *geneesmiddel 306.
Thee *zoutkristallen 306.
Ton, grof (maat) 78, 266.
Ton(neke). Zie: *Pop.
Tong, bij 118.
Tor 158.
Tuba. Zie: *Buis.
Tuin 26, 120, 206, 318, 322, 352.
**Turbatrix aceti* 18.
Turf 76-78, 264-266.
Turf Zie ook: Veen.

U.

Uitwaseming, lichaam 370, 374-378.
Utrecht 60, 64.

V.

*Vaatwand, bot 134.
*Varken, hoornvlies 372.
*Varkensdarm, vet 150.
Vat, plant 160.
Veen 58-68, 76-78, 156-160, 264-266.
*Veenendaal 264.
Veer. Zie: *Schub.
Vena 150-152.
Vena bot 134-136.
Vena hagedis 28-34.
Vena spin 322, 344.
Vena Zie ook: Arterie, Bloed, Bloedlichaampjes, Bloedsomloop, Bloedvat, Hart.
*VERGILIUS 116.
Vergrootglas 8, 36, 40, 50, 88, 92-94, 98-102, 132, 142-146, 156-160, 166, 222, 228-234, 238-240, 254, 298, 320, 330, 334, 350,

356-358, 362, 370-378.
Vergrootglas aantal 240.
Vergrootglas *kwaliteit 370-378.
Verlamming, hagedis 30.
Vertaling, brieven 83.
Vertaling, Engelse 314.
Vervelling, hagedis 32.
Vervelling, spin 354, 360-362.
Vet, rund 150.
Vet, schaap 150.
Vet, *varkensdarm 150.
Vierling (maat) 280.
VIGNEUL-MARVILLE 368.
Vin, bot 134-136, 140.
Vis 92, 102-106.
Vis bloedsomloop 134.
Vis *erythrocyten 134, 138-144.
Vis *spermatozoën 234, 376.
Vis Zie ook: Bot, Spiering, Zalm.
Visser 104.
Vitrioololie 172.
*Vivianiet 64.
Vlees 168.
*Vleugel, mot 220-222.
*Vleugel, *sluipwesp 218.
Vlieg 30, 34, 50, 86, 106, 118-120, 164, 168-172.
Vlieg ei 118-120, 164, 168-170.
Vlieg *facet 86-88, 106.
Vlieg *gedaanteverwisseling 168, 172, 194, 252.
Vlieg gezichtszenuw 106.
Vlieg hoornvlies 86, 372.
Vlieg *larve 164, 168-172, 176, 194.
Vlieg made 164-172.
Vlieg oog 50, 106.
Vlieg *pop 194-196.
Vlieg *spontane generatie 170.
Vlieg *voortplanting 164, 168-172.
Vlieg Zie ook: *Blauwe vleesvlieg, *Huisvlieg, *Kaasvlieg, Made, *Sluipwesp, Zwarte vlieg.
*Vlinder, *gedaanteverwisseling 252.
Vloed 66.
Vloed Zie ook: Zee.
Vlugzout 310.
Voedsel, *bladluis 202.
Voedsel, bij 120.
Voedsel, garnaal 90-94, 100-106.
Voedsel, *kaasvlieg 192-194.
Voedsel, mier 124.
Voedsel, schorpioen 34.
Voedsel, *sluipwesp 248, 256.
Voedsel, spin 324-326, 334, 354-362.

Voedsel, zwarte vlieg 200-202.
Voet (maat) 60-62, 72, 76-78, 182-188.
Voetmaat 274, 280, 284.
Vogel, *erythrocyten 134.
**Volvox* spec. 8-16.
**Volvox* spec. *deling 10-16.
Volmaaktheid 234, 238, 332.
*VONDEL, JOOST VAN DEN 116.
*Voorn, bloedsomloop 132.
*Voortplanting 16, 174.
*Voortplanting *appelbloesemkever 122.
*Voortplanting *bladluis 208-210.
*Voortplanting bij 120-122.
*Voortplanting garnaal 98.
*Voortplanting *kaasvlieg 164-170.
*Voortplanting schaap 228, 240.
*Voortplanting *spermatozoën 208.
*Voortplanting vlieg 164, 168-172.
*Voortplanting zwarte vlieg 200, 204-206.
*Voortplanting Zie ook: *Deling, *Spontane generatie.
*Voorzienige Natuur 360.
Vossestaart 118.
Vruchtboom, bloei 200.

W.

WAL, VAN DER 272.
Walvis, *erythrocyt 144.
*Wasmodel, *erythrocyt 146-148.
Water 206.
Water *soortelijk gewicht 180-182, 186.
Water Zie ook: Regenwater.
Watervogel, nest 118.
Wei. Zie: Serum.
Weide 6.
Welzand 60, 156, 264.
Werktuijg. Zie de verschillende organen.
*Westminster 306.
Wiek. Zie: *Vleugel.
*Wilde Woud zonder Genade 58.
Wilg, blad 246-248, 254-256.
Wilg, uit veen 60, 264.
*Wilgegal 246-250, 254-256.
*WILLEM III, koning van Engeland 116, 390.
*WILLIBRORD 58.
Wiskonstenaar 370.
*Wolfsspin 318-320.
*Wolfsspin Zie ook: Spin.
Worm 18-20, 83.
Worm Zie ook: *Larve.
Wijsheid 44, 100, 332.
Wijsheid volmaakte 44.

Y/IJ.

YVANS, ELIAS 368.

Z.

Zaad (mannelijk). Zie: *Spermatozoën.
Zaad, plant 158-160, 208.
Zaadvat, kabeljauw 294.
Zaadvat, schaap 228-232.
Zalm, bloed 138-142.
Zalm, *erythrocyten 134, 138-142.
Zalm, *erythrocyten *celkern 142.
Zalm, serum 142.
Zand 66-68, 156, 160.

Zand (maat) 124, 194, 202, 338.
Zand grof (maat) 32, 92-94, 126, 140, 218, 256, 328.
Zee 60, 66-78, 98, 104-106, 156, 160, 206.
Zee berekening oppervlakte 74-76.
Zee eb 60.
Zee vloed 66.
*Zeespiegel 62, 66-70, 74-78.
Zon, afstand tot sterren 376.
Zon, hitte 44.
*Zoogdier, *erythrocyten 138, 148.
*Zoogdier, *spermatozoën 208-210, 234.
*Zoogdier, testikel 210.
Zout, uit veen 156.
Zoutdeelen. Zie: *Zoutkristallen.
*Zoutkristallen, bloed 344.
*Zoutkristallen, thee 306.
*Zoutkristallen, regenwater 306-310.
*Zoutkristallen, vlugzout 310.
*Zuiderzee 98.
Zuijlichem 376.
*Zwarte kerseluis 202.
*Zwarte kerseluis Zie: *Bladluis.
Zwarte vlieg, ei 200, 204-206.
Zwarte vlieg, *facet 204.
Zwarte vlieg, hoornvlies 204.
Zwarte vlieg, *larve 200, 206.
Zwarte vlieg, voedsel 200-202.
Zwarte vlieg, *voortplanting 200, 204-206.
Zwavel 170, 192.
*Zwavelzuur 172.
*Zwempoot, garnaal 96.
Zwerm, bijen 354.
Zijderups, zijdraad 328.
Zijderups, *gedaanteverwisseling 252.
Zijdraad, zijderups 328.

Index of names and subjects[1)]

A.

*Abdomen, moth 223.
*Abdomen, pupa caterpillar 225.
Achtel (measure) 273, 281.
*Adhesion 181.
*Air pressure, *calculation 181-185, 189.
*Albumen, spider 329, 333.
Ambassador 189.
*Ammoniumsesquicarbonate 311.
Amsterdam 99, 271-273, 391.
Ancients 29, 45.
**Angitia vestigialis* 249.
**Angitia vestigialis* See also: *Ichneumon-fly.
Animal 111.
Animal See also: *Mammal.
Animalcules (little animals) 5-11, 15, 19-21.
Animalcules *aphid 203-205, 209-217, 221.
Animalcules beetle 159-161.
Animalcules fluke 5-7.
Animalcules *intestinal parasite 19-21.
Animalcules *larva of gnat 7-9.
Animalcules *spermatozoa 111, 121, 153, 175, 211, 229-243, 295-301, 377.
Animalcules spider 319-321.
Animalcules sting 161.
**Anopheles* spec. 7-9.
**Anopheles* See also: Gnat.
Ant, *cocoon 125.
Ant, cornea 87.
Ant, egg 125.
Ant, eye 51.
Ant, food 125.
Ant, *larva 125.
*Antenna, *aphid 217.
*Antenna, *ichneumon-fly 217, 259.
**Anthonomus pomorum* 123.
**Anthonomus pomorum* See also: *Apple-blossom weevil.
*Aphid 105, 203-205, 209-221.
*Aphid *antenna 217.
*Aphid *copulation 209-211.
*Aphid *embryo 209.
*Aphid eye 217.
*Aphid food 203.
*Aphid *mandibula 203.
*Aphid *parasitization 213-219.
*Aphid *parthenogenesis 205, 209-211, 221.
*Aphid *reproduction 209-211.
**Aphidius spec.* 217, 257.

1) Names of persons and subjects not mentioned by LEEUWENHOEK are marked with an asterisk.

*_Aphidius spec._ See also: *Ichneumon-fly.
*_Aphis schneideri_ 203, 213, 257.
*_Aphis schneideri_ See: *Aphid.
*_Apis mellifica_ 127.
*_Apis mellifica_ See also: Bee.
*Apple-blossom weevil, *reproduction 123.
Apple-tree 123.
*_Araneus diadematus_ 323, 351.
*_Araneus diadematus_ See also: *Garden spider, Spider.
*ARGONNE, NOËL (BONAVENTURE) D' 369.
Arnhem 117, 265, 391.
Artery 151-153.
Artery flounder 135-137, 147.
Artery lizard 29-31, 35.
Artery spider 323, 345.
Artery See also: Blood, Blood circulation, Blood corpuscles, Blood vessel, Heart, Vein.

B.

Barometer 183, 187.
Bay tree 71.
Bean 159.
Bee 117-129.
Bee egg 121-123, 127.
Bee eye 117, 125.
Bee food 121.
Bee honey 119, 125-127.
Bee honey-comb 117, 123-125.
Bee *larva 123, 127.
Bee *life span 121.
Bee *mandibula 119, 125.
Bee *palp 119, 125.
Bee *queen 117, 121, 125, 129.
Bee *reproduction 121-123.
Bee *spermatozoa 121.
Bee sting 121, 125.
Bee swarm 355.
Bee *tongue 119.
Bee-keeper 125.
Beer glass 207.
Beetle 19-21, 159, 345.
Beetle eye 51, 87.
Beetle *larva 159.
Beginning. See: *Creation.
*Bibionidae 201.
*Bibionidae See also: Black fly.
Bird, *erythrocytes 135.
*Black cherry aphid 203.
*Black cherry aphid See: *Aphid.
*Black currant aphid 203, 213, 257.
*Black currant aphid See: *Aphid.

Black fly, cornea 205.
Black fly, egg 201, 205-207.
Black fly, *facet 205.
Black fly, food 201-203.

Black fly, *larva 201, 207.
Black fly, *reproduction 201, 205-207.
BLEYSWIJK, HENDRIK VAN 49, 55, 389.
Blood 29-35, 41, 149-153.
Blood eye 375.
Blood flounder 133-139, 143-147.
Blood lizard 29-35.
Blood salmon 139-143.
Blood *salt crystals 345.
Blood spider 321-323, 327-329, 343-345.
Blood See also: Artery, Blood circulation, Blood corpuscles, Blood vessel, Heart, Serum, Vein.
Blood circulation 151-153.
Blood circulation *carp 133.
Blood circulation centipede 49.
Blood circulation *eel 133-135.
Blood circulation fish 135.
Blood circulation flounder 133-135, 141, 147.
Blood circulation frog 17, 135, 343.
Blood circulation lizard 29-35, 135.
Blood circulation maggot 167.
Blood circulation *perch 133.
Blood circulation *pike 133.
Blood circulation *plaice 133.
Blood circulation *roach 133.
Blood circulation shrimp 87.
Blood circulation spider 125, 323, 345, 359.
Blood circulation See also: Artery, Blood, Blood corpuscles, Blood vessel, Heart, Serum, Vein.
Blood corpuscles, eye 375.
Blood corpuscles, red. See: *Erythrocytes.
Blood corpuscles, spider 321-323, 343.
Blood vessel 149-153.
Blood vessel centipede 49.
Blood vessel eye 375.
Blood vessel flounder 135-141, 147.
Blood vessel frog 17, 341-343.
Blood vessel lizard 29-35.
Blood vessel spider 321-323.
Blood vessel See also: Artery, Blood, Blood circulation, Blood corpuscles, Heart, Serum, Vein.
Blossom, fruit-tree 201.
*Blue scavenger fly 169.
*Blue scavenger fly See also: Fly.
Body, exhalation 371, 375-379.
Boekzaal van Europe 369-371.
*Bog oak 59.
Boiling, rain water 307-311.
*Bone, flounder 135-137.
*BOOGAERT VAN BELOIS, ADRIAEN NICOLAESZ 389.
BOOGAERT VAN BELOIS, NICOLAAS ADRIAENSZ 27, 389.

Book, gift Royal Society 177, 229, 301.
*BOYLE, ROBERT 181.
*BRANDT, GERARD 389.
Breathing, oppression 189.
Brewer 271.
Bulb, glass 171, 193-195.
Bull. See: Cow.
Burgomaster, Delft 271, 275.
Butcher 5, 229-231.
Butterfly, *metamorphosis 253.

C.

**Calandra granaria* 123.
**Calandra granaria* See also: Grain-weevil.
*Calculation, *air pressure 181-185, 189.
*Calculation, coal measure 275-289.
*Calculation, size mountain 71-79.
*Calculation, surface earth 73-75.
*Calculation, surface sea 75-77.
*Calculation, *volume pyramid 283-289.
**Calliphora domestica* 169.
**Calliphora domestica* See also: Fly.
Canary Islands 77.
*Carp, blood circulation 133.
Casting of skin, lizard 33.
Casting of skin, spider 355, 361-363.
Cat, *spermatozoa 111.
Caterpillar 119-121, 215, 223-225.
Caterpillar *abdomen pupa 225.
Caterpillar *metamorphosis 223, 241.
Caterpillar pupa 223-225.
Centipede 27, 37, 49-55.
Centipede blood circulation 49.
Centipede blood vessel 49.
Centipede eye 49-51.
Centipede *poison 53-55.
Centipede *poison-claw 53.
Centipede sting 51-55, 327.
**Cepedea dimidiata* 19.
Chalk 55.
CHAMBERLAYNE, JOHN 165, 173, 307, 315, 369, 389.
Cheese 167-169, 173, 193-195, 259-261.
*Cheese-fly 165-171, 193-197, 259-261.
*Cheese-fly *cocoon 259.
*Cheese-fly *copulation 193.
*Cheese-fly egg 165-171, 193-195, 261.
*Cheese-fly excrements 193-195.
*Cheese-fly food 193-195.
*Cheese-fly *larva 165-171, 193-197, 259-261.
*Cheese-fly *metamorphosis 193, 197, 259-261.
*Cheese-fly *pupa 193-197, 259.

*Cheese-fly *reproduction 165-171, 193-195.
Cheese-mite 259.
Cheese merchant 165-167, 197.
*Chela, shrimp 103.
*Chelicera, scorpion 43.
*Chelicera, spider 327, 343.
Cherry, leaf 203.
Chyle, shrimp 101.
Claw, crab 93.
Claw, lobster 105.
Claw, scorpion 43.
Claw, shrimp 103.
Claw, spider 125, 323-327, 343.
Clay 67-69.
Clockmaker 323.
*CLUSIUS, CAROLUS 389.

CLUTIUS, THEODORUS 121-129, 389.
*CLUYT, DIRK OUTGAERTSZOON. See: CLUTIUS, THEODORUS.
Coal measure 271-289.
Coal measure *calculation 275-289.
COCCEJUS, JOHAN HENDRIK 271-273, 389.
*COCCEJUS, JOHANNES 389.
*Cocoon, ant 125.
*Cocoon, *cheese-fly 259.
*Cocoon, *ichneumon-fly 253.
*Cocoon, spider 319, 347-349, 357-361.
Cod 103.
Cod *erythrocytes 135.
Cod *spermatozoa 153, 293-301.
Cod vas deferens 295.
Coffee 309.
*Common frog. See: Frog.
*Copulation, *aphid 209-211.
*Copulation, *cheese-fly 193.
*Copulation, sheep 229.
*Copulation, shrimp 105.
*Copulation, spider 353.
Corn measure 283.
Cornea 41, 87-91, 373-377.
Cornea ant 87.
Cornea black fly 205.
Cornea cow 373.
Cornea crab 89.
Cornea *dragonfly 87, 373.
Cornea fly 87, 373.
Cornea gnat 87.
Cornea lobster 89.
Cornea *man 373-377.
Cornea *pig 373.
Cornea scorpion 41.
Cornea shrimp 87-91.
Cornea See also: Eye.
Cow, cornea 373.
Cow, fat 151.
Cow, *spermatozoa 111.
Crab, cornea 89.
Crab, eye 51, 87.
Crab, claw 93.
**Crangon crangon* 87-89, 99.
**Crangon crangon* See also: Shrimp.
*Crashing of the trees 59.
*Creation 119.
Crocodile, putrefaction 45.
*Crystal cone, shrimp 87, 91.
Crystalline humour, eye 377.
Crystalline humour, shrimp 91.
**Culex* spec. 7-9.

*_Culex_ spec. See also: Gnat.
Currant, leaf 203, 213.
Cutler 311.
*_Cydonia oblonga_ 201.

D.

*Dactylus, shrimp 103.
Delft 5, 27, 49, 59, 87, 113, 117, 133, 157, 165, 173, 181, 193, 201, 229, 247, 265, 271, 275, 281-289, 293, 307, 319, 369, 389.
Delft burgomaster 271, 275.
*DERHAM, WILLIAM 187, 389.
DESCARTES, RENÉ 371, 389.
Director, *brewery 271-273.
Director, East India Company 27.
Ditch, water 9, 17.
Dock 157.
Doctor medicinae 173.
Dog, *spermatozoa 111.
*Dordrecht 390.
*Dragonfly, cornea 87, 373.
*Dragonfly, eye 51, 87.
Draughtsman 89, 95, 143-145, 219, 235-237, 257, 293-295, 331, 339, 351.
*Drone fly, eye 87.

E.

Earth, calculation surface 73-75.
Earth, globe 73-77, 183-185.
Earth, vapours 371, 375.
Earthquake 71, 77-79.
East India 55.
East India Chamber 49, 389.
East India Company 389.
East India Company director 27.
*Edible frog. See: Frog.
*Eel, blood circulation 133-135.
*Eel, *erythrocytes 135.
Eel (*nematode) 19-21.
Effects, star 371, 375, 379.
Egg 41, 97-105, 119.
Egg ant 125.
Egg bee 121-123, 127.
Egg black fly 201, 205-207.
Egg *cheese-fly 165-171, 193-195, 261.
Egg fly 119-121, 165, 169-171.
Egg hen 361.
Egg *ichneumon-fly 213-215, 219.
Egg *prawn 97.

Egg *saw-fly 249, 255-257.
Egg scorpion 41.
Egg shrimp 97-105.
Egg spider 319, 337, 345-363.
Egg-nest. See: *Ovary.
**Elphidium* spec. 95.
*Embryo, *aphid 209.
*Embryo, seed plant 209.
England 65, 71, 183, 187-189, 389.
English knife 313.
English language, *translation 315.
Englishmen 273, 293.
EPICURUS 371.
*Epigyne, spider 351-353.
**Epiurus vesicaria* 249.
**Epiurus vesicaria* See also: *Ichneumon-fly.
*Erythrocytes 151.
*Erythrocytes *bird 135.

*Erythrocytes *cod 135.
*Erythrocytes *eel 135.
*Erythrocytes *fish 135, 139-145.
*Erythrocytes flounder 135-147.
*Erythrocytes frog 17, 135.
*Erythrocytes *mammal 139, 149.
*Erythrocytes *man 139, 149.
*Erythrocytes *nucleus 143-145.
*Erythrocytes *ray 135.
*Erythrocytes salmon 135, 139-143.
*Erythrocytes *wax model 147-149.
*Erythrocytes whale 145.
*Erythrocytes See also: Artery, Blood circulation, Blood corpuscles, Blood vessel, Heart, Serum, Vein.
**Eucallipterus tiliae* 203.
**Eucallipterus tiliae* See: *Aphid.
Excrements, *cheese-fly 193-195.
Excrements, frog 19-21.
Excrements, lizard 29.
Excrements, *microorganisms 19-21.
Excrements, *saw-fly 247.
Excrements, scorpion 35.
Excrements, spider 351.
Exhalation, body 371, 375-379.
Eye, ant 51.
Eye, bee 117, 125.
Eye, beetle 51, 87.
Eye, blood 375.
Eye, blood corpuscles 375.
Eye, blood vessel 375.
Eye, centipede 49-51.
Eye, crab 51, 87.
Eye, crystalline humour 377.
Eye, *dragonfly 51, 87.
Eye, fly 51, 107.
Eye, *ichneumon-fly 217, 259.
Eye, lobster 87.
Eye, scorpion 41, 49.
Eye, shrimp 87-91, 107.
Eye, spider 125, 325, 355.
Eye, See also: Cornea.
*Eye stalk, shrimp 89.

F.

*Facet, black fly 205.
*Facet, fly 87-89, 107.
*Facet, *ichneumon-fly 217, 259.
*Facet, shrimp 87-91, 107.

*Färøer 65.
Fasciola hepatica 3-5.
Fat, cow 151.
Fat, pig, intestines
Fat, sheep 151.
Field 7.
Fin, flounder 135-137, 141.
Fish 93, 103-107.
Fish blood circulation 135.
Fish *erythrocytes 135, 139-145.
Fish *spermatozoa 235, 377.
Fish See also: Flounder, Salmon, Smelt.
Fisher 105.
*Fission, **Volvox* spec. 9-17.
Flesh 169.
Float-grass 157.
Flood 67.
Flood See also: Sea.
Flounder, artery 135-137, 147.
Flounder, blood 133-139, 143-147.
Flounder, blood circulation 133-135, 141, 147.
Flounder, blood vessel 135-141, 147.
Flounder, *bone 135-137.
Flounder, *erythrocytes 135-147.
Flounder, *nucleus 145.
Flounder, fin 135-137, 141.
Flounder, serum 141-145.
Flounder, vein 135-137.
Flounder, *wall of blood vessel 135.
Fluke 5-7.
Fly 31, 35, 51, 87, 107, 119-121, 165, 169-173.
Fly cornea 87, 373.
Fly egg 119-121, 165, 169-171.
Fly eye 51, 107.
Fly *facet 87-89, 107.
Fly *larva 165, 169-173, 177, 195.
Fly maggot 165-173.
Fly *metamorphosis 169, 173, 195, 253.
Fly optical nerve 107.
Fly *pupa 195-197.
Fly *spontaneous generation 171.
Fly *reproduction 165, 169-173.
Fly See also: Black fly, *Blue scavenger fly, *Cheese-fly, *Housefly,
*Ichneumon-fly, Maggot.
Food, ant 125.
Food, *aphid 203.
Food, bee 121.
Food, black fly 201-203.
Food, *cheese-fly 193-195.
Food, *ichneumon-fly 249, 257.
Food, scorpion 35.
Food, shrimp 91-95, 101-107.
Food, spider 325-327, 335, 355-363.
Foot (measure) 61-63, 73, 77-79, 183-189.

*Foraminifer 95.
Foxtail 119.
France 189.
*Franeker 391.
Frog 5, 17-23, 341-343.
Frog blood circulation 17, 135, 343.
Frog blood vessel 17, 341-343.
Frog *erythrocytes 17, 135.
Frog excrements 19-21.
Frog *intestinal parasites 19-21.
Frog *microorganisms 19-21.
Frog *tadpole 5, 17.
Fruit-tree, blossom 201.
*Fuglø 65.

G.

Gall, sheep 5.
Gall, See also: *Willow-gall.
*Gall-nut, oak 247.
*Gall-nut, *thistle 247.
Garden 27, 121, 207, 319, 323, 353.
*Garden spider 323-363.
*Garden spider See also: Spider.
*Gastric mill, shrimp 95.
Gelderland 61, 65.
Generation. See: *Reproduction.
Glass 31, 39, 141, 373.
Glass beer glass 207.
Gnat 7-9, 87.
Gnat cornea 87.
Gnat *larva 7-9.
Gnat *mouth parts 7-9.
*Gnathocoxae, spider 327.
Gold, leaf 371.
Gold-wire drawer 337.
Grain-weevil, *larva 123.
Grand Pensionary 59.
*Green sow-thistle aphid 203, 209.
*Green sow-thistle aphid See: *Aphid.
*Green alga, **Volvox* spec. 9-17.
Gresham College 5.

H.

Haarlem 65, 389.
Haddock 93, 103.
Hair (measure) 321.
Hair from my beard (measure) 357.
Hair from my hand (measure) 333.
Hair from my head (measure) 297, 301.
Hair, spider 321, 327, 335, 355.
Haringvliet 63.
*HARTSOEKER, NICOLAAS 233, 239, 389.
Hazelnut, leaf 219.
Hazelnut, from peat 61.
*Head, shrimp 91.
*Head, *spermatozoa 235.
Heart 151.
Heart lizard 31, 35.
Heart maggot 167.
Heart spider 321-323, 345, 359.
Heart See also: Artery, Blood, Blood circulation, Blood corpuscles, Blood vessel, Vein.

Heat, sun 45.
Heath, from peat 63.
HEINSIUS, ANTHONIE 59, 79, 157, 161, 265, 389.
Hellevoetsluis 157.
*Hematocytes, spider 321-323, 343.
*Hemocyanin, spider 321.
Hen, egg 361.
Hen, nest 119.
Hen, *spermatozoa (cock) 113, 153, 175, 243.
Hoed (measure) 271-273, 285.
Holland 5, 49, 59, 65, 87, 117, 133, 157, 165, 181, 193, 201, 229, 247, 271, 293, 307, 319, 369.
Hollands Diep 63.
Holstein 65.
Hone 311-313.
Honey 119, 125-127.
*Honeybee. See: Bee.
Honey-comb 117, 123-125.
*HOOKE, ROBERT 181, 389.
*Hope 71.
Horse, *spermatozoa 111.
Horse, testicle 111.
*House spider 321-323.
*House spider See also: Spider.
*Housefly 169.
*Housefly See also: Fly.
*HUNT, HENRY 191, 389.
HURCK, VAN 273.
HUYGENS, CHRISTIAAN 377, 391.
**Hyalopterus pruni* 203.
**Hyalopterus pruni* See: *Aphid.
*Hymenoptera 247.
*Hymenoptera See also: *Saw-fly.
**Hyperomyzus lactucae* 203, 209.
**Hyperomyzus lactucae* See: *Aphid.

I.

*Ichneumon-fly 213-219, 249-259.
*Ichneumon-fly *antenna 217, 259.
*Ichneumon-fly *cocoon 253.
*Ichneumon-fly egg 213-215, 219.
*Ichneumon-fly eye 217, 259.
*Ichneumon-fly *facet 217, 259.
*Ichneumon-fly food 249, 257.
*Ichneumon-fly *larva 215-219, 249-251, 255-259.
*Ichneumon-fly leg 219, 259.
*Ichneumon-fly *metamorphosis 217-219, 251-253, 257-259.
*Ichneumon-fly *ovipositor 255.
*Ichneumon-fly *parasitization 213-219, 253-259.
*Ichneumon-fly pupa 217, 251-253, 257-259.

*Ichneumon-fly sting 213-215, 219, 253-257.
*Ichneumon-fly *wing 219.
Inch (measure) 17, 27, 73-79, 133, 159-161, 165, 171, 181-189, 207, 277-283, 287-289, 297, 341, 347.
India 27.
Indians 55.
*Intestinal parasite 19-21, 83.
*Intestinal parasite frog 19-21.
Intestines 41, 95, 101.
Intestines maggot, contents 167.
Intestines pig, fat 151.
Intestines scorpion 41.
Intestines shrimp 95, 101.
Ireland 65, 71.
Italy 189.

J.

Jamaica 71.
Java 71.

K.

Katwijk aan Zee 69, 77.
Knife. See: Razor.
Knife-grinder 311-313.

L.

Labourer, wages 267.
*Larva, ant 125.
*Larva, bee 123, 127.
*Larva, beetle 159.
*Larva, black fly 201, 207.
*Larva, *cheese-fly 165-171, 193-197, 259-261.
*Larva, fly 165, 169-173, 177, 195.
*Larva, grain-weevil 123.
*Larva, *ichneumon-fly 215-219, 249-251, 255-259.
*Larva, *metamorphosis 221, 241.
*Larva, moth 221-223.
*Larva, *saw-fly 247-251, 257.
*Larva, shrimp 87, 97, 101.
Leaf, cherry 203.
Leaf, currant 203, 213.
Leaf, gold 371.
Leaf, hazelnut 219.
Leaf, prune 201-207.
Leaf, willow 247-249, 255-257.
*LEEUWEN, CLAES JANSZ. VAN 111, 303, 391.
*LEEUWEN, PHILIPS VAN 111, 303, 391.
*LEEUWENHOEK, CATHARINA VAN 111, 303, 391.
Leg, *ichneumon-fly 219, 259.
Leg, shrimp 97, 103.
Leg, spider 321-325, 329, 343-345, 351, 355, 363.
Leiden 69, 389.
*Lemon, juice 55.
Letters, translation 83, 369.
*Life span, bee 121.
*Linden aphid 203.
*Linden aphid See: *Aphid.
Liver, scorpion 41.
Liver, sheep 5-7.
Liver, shrimp 101.

Lizard 27-35, 51.
Lizard artery 29-31, 35.
Lizard blood 29-35.
Lizard blood circulation 29-35, 135.
Lizard blood vessel 29-35.
Lizard casting of skin 33.
Lizard *erythrocytes 29.
Lizard heart 31, 35.
Lizard paralysis 31.
Lizard skin 33.
Lizard vein 29-35.
Lobster, eye 87.
Lobster, claw 105.
Lobster, cornea 89.
London 117-119, 293, 371, 389.
Louse. See: *Aphid.
Low tide 61.
Low tide See also: Sea.

M.

*_Macrosiphum rosae_ 203.
*_Macrosiphum rosae_ See: *Aphid.
*MAGALOTTI, LORENZO 185.
Maggot, blood circulation 167.
Maggot, fly 165-173.
Maggot, heart 167.
Maggot, *intestinal contents 167.
Maggot, pupa 167.
Maggot, stomach 167.
Maggot, vein 167.
*MAGLIABECHI, ANTONIO 185, 391.
Magnifying glass 9, 37, 41, 51, 89, 93-95, 99-103, 133, 143-147, 157-161, 167, 223, 229-235, 239-241, 255, 299, 321, 331, 335, 351, 357-359, 363, 371-379.
Magnifying glass number 241.
Magnifying glass *quality 371-379.
Male seed. See: *Spermatozoa.
Male shrimp 105.
*Mammal, *erythrocytes 139, 149.
*Mammal, *spermatozoa 209-211, 235.
*Mammal, testicle 211.
*Man, cornea 373-377.
*Man, *erythrocytes 139, 149.
*Man, *spermatozoa 113, 239.
*Man, tooth 165, 169-173.
*Man, toothache 165, 169, 173.
*Mandibula, *aphid 203.
*Mandibula, bee 119, 125.
*Mandibula, shrimp 93.
Manorial estate of Roozendaal 117.
Mathematician 371.

*Mealy plum aphid 203.
*Mealy plum aphid See: *Aphid.
*Medicine, tea 307.
Metal 371.
*Metamorphosis, *butterfly 253.
*Metamorphosis, caterpillar 223, 241.
*Metamorphosis, *cheese-fly 193, 197, 259-261.
*Metamorphosis, fly 169, 173, 195, 253.
*Metamorphosis, *ichneumon-fly 217-219, 251-253, 257-259.
*Metamorphosis, *larva 221, 241.
*Metamorphosis, moth 253.
*Metamorphosis, silk-worm 253.
METIUS, ADRIAAN 75.
Meuse 67.
*Microorganisms 19-21.
*Microorganisms excrements frog 19-21.
*Microscope. See: Magnifying glass.

*Midgut gland, shrimp 101.
Mile 73-75.
*Millet 239.
Millet grain (measure) 41.
Mineral 371.
Mite. See: Cheese-mite.
Morgen (measure) 77-79.
Moth 221-223.
Moth *abdomen 223.
Moth *larva 221-223.
Moth *metamorphosis 253.
Moth pupa 221-223.
Moth *scale 221-223.
Moth *wing 221-223.
Mountain, *air pressure 189.
Mountain, *calculation size 71-79.
Mouth, shrimp 91, 101-105.
*Mouth parts, gnat 7-9.
*Mouth parts, shrimp 91-93.
**Musca domestica* 169.
**Musca domestica* See also: Fly.
*Muscle, scorpion 41.
*Muscle, *spermatozoa 377.
*Muscle, spider 363.
**Myzus cerasi* 203.
**Myzus cerasi* See: *Aphid.

N.

Nature, secrets 371.
Nature, *provident 361.
*Nematode 19-21.
Nest, hen 119.
Nest, partridge 119.
Nest, water bird 119.
Norway 71.
Notches, razor 311-315.
*Nucleus, *erythrocyte flounder 145.
*Nucleus, *erythrocyte salmon 143.
**Nyctotherus cordiformis* 19.

O.

Oak, *gall-nut 247.
Oak, from peat 61.
Oil 313.

Oil from vitriol 173.
Oil merchant 119.
Oil vessel 119.
OLDENBURG, HENRY 233, 391.
*Ommatidium, shrimp 91.
*Oostzaan 391.
**Opalina dimidiata* 19.
Oppression, breathing 189.
Optical nerve, fly 107.
Optical nerve, shrimp 89-91, 107.
Orcades 65.
*OUTREIN, JOHANNES D' 117, 391.
*Ovary, shrimp 99.
Overflakkee 157.
*Ovipositor, *ichneumon-fly 255.
Ox. See: *Cow.
*Oxford 389.
**Oxysoma brevicaudatum* 19.

P.

**Palaemonetes varians* 99.
**Palaemonetes varians* See also: Shrimp.
*Palp, bee 119, 125.
Paralysis, lizard 31.
*Parasitization, *aphid 213-219.
*Parasitization, *ichneumon-fly 213-219, 253-259.
*Parasitization, *saw-fly 251.
**Pardosa* spec. 319.
**Pardosa* See also: *Wolf spider, Spider.
*Parthenogenesis, *aphid 205, 209-211, 221.
Partridge, nest 119.
Peat 59-69, 77-79, 157-161, 265-267.
*Pedipalpi, spider 325-327, 353.
*Perch, blood circulation 133.
*Pereiopod, shrimp 103.
Perfection 235, 239, 333.
Philosophical Transactions 71, 111, 117-119, 133, 175, 187, 191, 301, 389.
Philosophy 175.
Pico de Teyde 71.
*Pig, cornea 373.
*Pig, intestines, fat 151.
*Pike 343.
*Pike blood circulation 133.
*Pike *spermatozoa 153, 301.
**Pimpla vesicaria* 249.
**Pimpla vesicaria* See also: *Ichneumon-fly.
**Piophila casei* 165, 193.
**Piophila casei* See also: *Cheese-fly.
*Plaice, blood circulation 133.
Plant, seed 159-161.

Plant, stem 161.
Plant, vessel 161.
*Pleopod, shrimp 97.
*Poison, centipede 53-55.
*Poison, scorpion 37-41, 49, 55.
*Poison, spider 327, 343.
*Poison-claw, centipede 53.
*Poison gland, scorpion 37-41.
**Polystomella* spec. 95.
Pomponen 159.
**Pontania proxima* 247.
**Pontania proxima* See also: *Saw-fly.
Portugal 77.
Pound (weight) 183, 187, 239, 281-285.
*Prawn, egg 97.
*Prawn, See also: Shrimp.
*Preformation 241.
*Provident Nature 361.
Prune, leaf 201-207.
*Pupa 215.
*Pupa caterpillar 223-225.
*Pupa *cheese-fly 193-197, 259.
*Pupa fly 195-197.

*Pupa *ichneumon-fly 219, 251-253, 257-259.
*Pupa maggot 167.
*Pupa moth 221-223.
*Pupa *saw-fly 251.
Putrefaction, crocodile 45.
Putrefaction, wood 45.
Pyramid, *calculation volume 283-289.

Q.

*Quality, magnifying glass 371-379.
*Queen, bee 117, 121, 125, 129.
Quicksand 61, 157, 265.
Quicksilver, *specific weight 183-189.
Quince 201.

R.

*RABUS, PIETER 369-371, 391.
Rain water, boiling 307-311.
Rain water, *salt crystals 307-311.
Rain water, taste 307-311.
Ram. See: Sheep.
**Rana esculenta* 19.
**Rana temporaria* 19.
Razor, English 313.
Razor, notches 311-315.
Razor, steel 311, 315.
Red blood corpuscles. See: *Erythrocytes.
REEDE VAN RENSWOUDE, FREDERIK ADRIAAN VAN 87, 107, 265-267, 391.
Renswoude 265.
*Reproduction 17, 175.
*Reproduction *aphid 209-211.
*Reproduction *apple-blossom weevil 123.
*Reproduction bee 121-123.
*Reproduction black fly 201, 205-207.
*Reproduction *cheese-fly 165-171.
*Reproduction fly 165, 169-173.
*Reproduction sheep 229, 241.
*Reproduction shrimp 99.
*Reproduction *spermatozoa 209.
*Reproduction See also: *Fission, *Spontaneous generation.
**Rhabdias bufonis* 19.
**Rhabdonema nigrovenosum* 19.
Rhine 67-69, 77.
River 67-71, 77, 157.

Rod (measure) 73, 79, 267.
Roe, hard, shrimp 97, 103-105.
Roe, soft. See: *Spermatozoa.
Roozendaal 117, 389.
*Rose aphid 203.
*Rose See: *Aphid.
Rose chafer 159.
Rotterdam 111, 133, 157, 271-273, 279-289, 303, 369.
Royal Society 5, 83, 111-113, 117, 133, 165, 175-177, 193, 197, 201, 229, 233, 239, 243, 247, 293, 319, 365, 369, 379, 389.
Ruler 275, 281, 285.
Rush 157.

S.

Salmon, blood 139-143.
Salmon, *erythrocytes 135, 139-143.
Salmon, *erythrocytes *nucleus 143.
Salmon, serum 143.
*Salt crystals, blood 345.
*Salt crystals, rain water 307-311.
*Salt crystals, smelling salt 311.
*Salt crystals, tea 307.
Salt, from peat 157.
Salt particles. See: *Salt crystals.
Sand 67-69, 157, 161.
Sand (measure) 125, 195, 203, 339.
Sand coarse grain of (measure) 33, 93-95, 127, 141, 219, 257, 329.
*Saw-fly, egg 249, 255-257.
*Saw-fly, excrements 247.
*Saw-fly, *larva 247-251, 257.
*Saw-fly, *parasitization 251.
*Saw-fly, pupa 251.
*Scale, moth 221-223.
Scholars 107, 129, 175, 189.
Scorpion 27, 31, 35-45, 221.
Scorpion *chelicera 43.
Scorpion claw 43.
Scorpion cornea 41.
Scorpion egg 41.
Scorpion excrements 35.
Scorpion eye 41, 49.
Scorpion food 35.
Scorpion intestines 41.
Scorpion liver 41.
Scorpion *muscle 41.
Scorpion *poison 37-41, 49, 55.
Scorpion *poison gland 37-41.
Scorpion *spontaneous generation 45.
Scorpion sting 27, 37-41, 45, 51, 55, 161, 327.
Scorpion *telson 37-41.

Scotland 65, 71.
Scots 273.
Sea 61, 67-79, 99, 105-107, 157, 161, 207.
Sea calculation surface 75-77.
Sea flood 67.
Sea low tide 61.
*Sea level 63, 67-71, 75-79.
Secrets, Nature 371.
Seed (male). See: *Spermatozoa.
Seed, plant 159-161, 209.
Serene Highness 181-183, 189.
Serum 149.
Serum flounder 141-145.
Shagreen leather 319.
Sheep 5-7, 229-243.
Sheep *copulation 229.
Sheep fat 151.
Sheep fluke 5-7.
Sheep gall 5.

Sheep liver 5-7.
Sheep *reproduction 229, 241.
Sheep *spermatids 231.
Sheep *spermatozoa 113, 153, 229-237, 241, 297-299.
Sheep testicle 229-235, 299.
Sheep vas deferens 229-233.
Shell 93-95, 107.
Shrimp 87-107.
Shrimp blood circulation 87.
Shrimp *chela 103.
Shrimp chyle 101.
Shrimp claw 103.
Shrimp *copulation 105.
Shrimp cornea 87-91.
Shrimp *crystal cone 87, 91.
Shrimp *crystalline humour 91.
Shrimp *dactylus 103.
Shrimp egg 97-105.
Shrimp eye 87-91, 107.
Shrimp *eye stalk 89.
Shrimp *facet 87-91, 107.
Shrimp food 91-95, 101-107.
Shrimp *gastric mill 95.
Shrimp *head 91.
Shrimp intestines 95, 101.
Shrimp *larva 87, 97, 101.
Shrimp leg 97, 103.
Shrimp liver 101.
Shrimp male 105.
Shrimp *mandibula 93.
Shrimp *midgut gland 101.
Shrimp mouth 91, 101-105.
Shrimp *mouth parts 91-93.
Shrimp *ommatidium 91.
Shrimp optical nerve 89-91, 107.
Shrimp *ovary 99.
Shrimp *pereiopod 103.
Shrimp *pleopod 97.
Shrimp *reproduction 99.
Shrimp roe, hard 97, 103-105.
Shrimp stomach 91-95, 99-101, 105.
Shrimp tooth 91-93, 103.
*Silk gland, spider 329, 335, 339.
Silk thread, silk-worm 329.
Silk thread, spider 125, 323-325, 329-341, 349, 357.
Silk-worm, *metamorphosis 253.
Silk-worm, silk thread 329.
Skin, lizard 33.
*SLAART, PIETER VAN DER 369.
SLOANE, HANS 5, 23, 71, 83, 111-113, 133, 153, 165, 173, 177, 193, 197, 201, 225, 229, 243, 247, 261, 293, 301, 307, 315, 319, 365, 369, 379, 391.

Smelling salt 311.
Smelt 133.
Smoking, tobacco 165, 169-171.
Snail 7, 95.
Spain 77.
*Specific weight, water 181-183, 187.
Spectacles 373.
*Sperm, spider 353.
*Spermatids, sheep 231.
*Spermatozoa 175, 235, 241.
*Spermatozoa bee 121.
*Spermatozoa cat 111.
*Spermatozoa *cod 153, 293-301.
*Spermatozoa cow 111.
*Spermatozoa dog 111.
*Spermatozoa fish 235, 377.
*Spermatozoa *head 235.
*Spermatozoa hen (cock) 113, 153, 175, 243.
*Spermatozoa horse 111.
*Spermatozoa *mammal 209-211, 235.
*Spermatozoa *man 113, 239.
*Spermatozoa *muscle 377.
*Spermatozoa *pike 153, 301.
*Spermatozoa rabbit 111.
*Spermatozoa *reproduction 209-211.
*Spermatozoa sheep 113, 153, 229-237, 241, 297-299.
*Spermatozoa tail 235-243, 297-299, 377.
Spider 35, 125, 303, 319-365.
Spider *albumen 329, 333.
Spider artery 323, 345.
Spider blood 321-323, 327-329, 343-345.
Spider blood circulation 125, 323, 345, 359.
Spider *blood corpuscles 321-323, 343.
Spider blood vessel 321-323.
Spider casting of skin 355, 361-363.
Spider *chelicerae 327, 343.
Spider claw 125, 323-327, 343.
Spider *cocoon 319, 347-349, 357-361.
Spider *copulation 353.
Spider egg 319, 337, 345-363.
Spider *epigyne 351-353.
Spider excrements 351.
Spider eye 125, 325, 355.
Spider food 325-327, 335, 355-363.
Spider *gnathocoxae 327.
Spider hair 321, 327, 335, 355.
Spider heart 321-323, 345, 359.
Spider *hematocyts 321-323, 343.
Spider *hemocyanin 321.
Spider leg 321-325, 329, 343-345, 351, 355, 363.
Spider *muscle 363.
Spider *pedipalpi 325-327, 353.
Spider *poison 327, 343.
Spider *silk gland 329, 335, 339.

Spider silk thread 125, 323-325, 329-341, 349, 357.
Spider *sperm 353.
Spider *spigot 333, 339.
Spider *spindle 335.
Spider *spinneret 329, 333-335, 339.
Spider sting 125, 327-329, 341-343.
Spider vein 323, 345.
Spider young 319, 337, 349, 353-363.
*Spigot, spider 333, 339.
*Spindle, spider 335.
*Spinneret, spider 329, 333-335, 339.
**Spisula subtruncata* 95.
*Spontaneous generation 45, 83, 209.
*Spontaneous generation fly 171.
*Spontaneous generation scorpion 45.

*Spontaneous generation See also: *Reproduction.
*St Mark's fly 201.
*St Mark's fly See also: Black fly.
Stallion. See: Horse.
Star, distance from sun 377.
Star, effects 371, 375, 379.
Steel, razor 311, 315.
Stem, plant 161.
Sting, animalcules 161.
Sting, bee 121, 125.
Sting, centipede 51-55, 327.
Sting, *ichneumon-fly 213-215, 219, 253-257.
Sting, scorpion 27, 37-41, 45, 51, 55, 161, 327.
Sting, spider 125, 327-329, 341-343.
Stomach, maggot 167.
Stomach, shrimp 91-95, 99-101, 105.
Storm, Northwest 59-65, 77.
Stoup (measure) 281.
Study 261, 359-363.
Sulphur 171, 193.
Sun, distance from stars 377.
Sun, heat 45.
Surgeon 55, 315.
*SWALMIUS, ADRIAEN 173.
*SWALMIUS, CORNELIA 173, 391.
*SWALMIUS, JOHANNES 173.
*SWAMMERDAM, JAN 129, 391.
Swarm, bees 355.

T.

*Tadpole 5, 17.
Tail, *spermatozoa 235-243, 297-299, 377.
Taste, rain water 307-311.
Tea 307-309.
Tea *medicine 307.
Tea *salt crystals 307.
**Tegenaria atrica* 323.
**Tegenaria atrica* See also: *House spider, Spider.
*Telson, scorpion 37-41.
Tenerife 71.
*Tenthredinidae 247.
*Tenthredinidae See also: *Saw-fly.
Testicle, horse 111.
Testicle, *mammal 211.
Testicle, sheep 229-235, 299.
*Thistle, *gall-nut 247.
Tobacco, smoking 165, 169-171.
Ton, gross (measure) 79, 267.

Tongue, bee 119.
Tooth, man 165, 169-173.
Tooth, shrimp 91-93, 103.
Toothache, man 165, 169, 173.
Translation, letters 83.
Translation, English 315.
Tree 59-67, 71.
Tree cherry 203.
Tree currant 203, 213.
Tree from peat 59-67, 161.
Tree hazelnut 61.
Tree oak 61.
Tree prune 201-207.
Tree willow 61, 265.
Tree See also: Wood.
*Tube, glass 11-13, 17-21, 49, 53, 127, 139, 165-167, 181-189, 195, 201, 205-207, 213-215, 219-223, 247, 251, 261, 295-297, 321, 341-345, 349, 355, 359-363.
* *Turbatrix aceti* 19.

U.

Uterus 211, 241.
Utrecht 61, 65.

V.

Vapours, earth 371, 375.
Vas deferens, cod 295.
Vas deferens, sheep 229-233.
*Veenendaal 265.
Vein 151-153.
Vein flounder 135-137.
Vein lizard 29-35.
Vein maggot 167.
Vein spider 323, 345.
Vein See also: Artery, Blood, Blood circulation, Blood corpuscles, Blood vessel, Heart.
Venom. See: *Poison.
*VERGIL 117.
Vessel, plant 161.
Vierling (measure) 281.
VIGNEUL-MARVILLE 369.
Vinegar eel 19.
Vitriol 173.
Vitriol oil 173.
*Vivianite 65.
* *Volvox* spec. 9-17.

*_Volvox_ *fission 11-17.
*VONDEL, JOOST VAN DEN 117.

W.

WAL, VAN DER 273.
*Wall of blood vessel, flounder 135.
Water 207.
Water *specific weight 181-183, 187.
Water See also: Rain water.
Water bird, nest 119.
*Wax model, *erythrocyte 147-149.
*Westminster 307.
Whale, *erythrocyte 145.
Whey. See: Serum.
Wife 173.
*Wilde Woud zonder Genade 59.
*WILLIAM III, king of England 117, 391.
*WILLIBRORD 59.
Willow, from peat 61, 265.
Willow, leaf 247-249, 255-257.
*Willow-gall 247-251, 255-257.

*Wing, *ichneumon-fly 219.
*Wing, moth 221-223.
Wisdom 45, 101, 333.
Wisdom perfect 45.
*Wolf spider 319-321.
*Wolf spider See also: Spider.
Wood 45, 59-61, 265.
Wood *bog oak 59.
Wood putrefaction 45.
Wood See also: Tree.
Worm 19-21, 83.
Worm See also: *Larva.

Y.

Young, spider 319, 337, 349, 353-363.
YVANS, ELIAS 369.

Z.

*Zuiderzee 99.
Zuijlichem 377.

Lijst van figuren

Titelplaat	**HANS SLOANE**	
Plaat I	Fig. I.	Glazen buis met water.
	Fig. II.	Volvox.
Plaat II	Fig. III-VII.	Schorpioen.
Plaat III	Fig. VIII.	Kaakpoot van een duizendpoot.
Plaat IV	Fig. IX-XII.	Garnaal.
	Fig. XIII-XIV.	Halfafgeknotte strandschelp (?).
	Fig. XV.	Foraminifeer.
Plaat V	Fig. XVI-XIX.	Garnaal.
Plaat VI	Fig. XX-XXV.	Rode bloedlichaampjes.
	Fig. XXVI.	Bloedvaten.
Plaat VII	Fig. XXVII-XXIX.	Glazen buizen met water en kwik.
Plaat VIII	Afb. 1-4.	Kaasvlieg.
Plaat IX	Fig. XXX-XXXI.	Bladluis.
Plaat X	Afb. 5-6.	Bladluis.
Plaat XI	Fig. XXXII.	Parasitaire sluipwesp.
	Fig. XXXIII-XXXIV.	Abdomens van de pophuid van een ‘Mottge’.
Plaat XII	Afb. 7.	Parasitaire sluipwesp.
	Afb. 8-9.	Abdomens van de pophuid van een ‘Mottge’.
Plaat XIII	Fig. XXXV-XLI.	Spermatozoën.
Plaat XIV	Afb. 10-16.	Spermatozoën.
Plaat XV	Fig. XLII.	Wilgeblad met gallen.
	Fig. XLIII-XLVII.	Bladwesp.
	Fig. XLVIII-XLIX.	Parasitaire sluipwesp.
Plaat XVI	Afb. 17.	Wilgeblad met gallen.
	Afb. 18-22.	Bladwesp.
	Afb. 23-24.	Parasitaire sluipwesp.
Plaat XVII	Fig. L-LII.	Zoutkristallen uit gekookt regenwater.
Plaat XVIII	Fig. LIII-LVI.	Kruisspin.
Plaat XIX	Fig. LVII-LX.	Kruisspin.

Plaat XX	Afb. 25-31.	Kruisspin.
Plaat XXI	Afb. 32.	Kruisspin.

List of figures

Frontispiece	**HANS SLOANE**	
Plate I	Fig. I.	Glass tube with water.
	Fig. II.	Volvox.
Plate II	Figs III-VII.	Scorpion.
Plate III	Fig. VIII.	Poison-claw of a centipede.
Plate IV	Figs IX-XII.	Shrimp.
	Figs XIII-XIV.	Cut-trough shell (?).
	Fig. XV.	Foraminiferan.
Plate V	Figs XVI-XIX.	Shrimp.
Plate VI	Figs XX-XXV.	Erythrocytes.
	Fig. XXVI.	Blood vessels.
Plate VII	Figs XXVII-XXIX.	Glass tubes.
Plate VIII	Ills 1-4.	Cheese-fly.
Plate IX	Figs XXX-XXXI.	Aphid.
Plate X	Ills 5-6.	Aphid.
Plate XI	Fig. XXXII.	Hymenopterous parasite.
	Figs XXXIII-XXXIV.	Abdomina of the skin of a pupa of a ‘little moth’.
Plate XII	Ill. 7.	Hymenopterous parasite.
	Ills. 8-9.	Abdomina of the skin of a pupa of a ‘little moth’.
Plate XIII	Figs XXXV-XLI.	Spermatozoa.
Plate XIV	Ills 10-16.	Spermatozoa.
Plate XV	Fig. XLII.	Willow-leaf with galls.
	Figs XLIII-XLVII.	Saw-fly.
	Figs XLVIII-XLIX.	Hymenopterous parasite.
Plate XVI	Ills 17.	Willow-leaf with galls.
	Ills 18-22.	Sawfly.
	Ills 23-24.	Hymenopterous parasite.
Plate XVII	Figs L-LII.	Salt crystals from boiled rainwater.
Plate XVIII	Figs LIII-LVI.	Garden spider.
Plate XIX	Figs LVII-LX.	Garden spider.
Plate XX	Ills 25-31.	Garden spider.

Plate XXI Ill. 32. Garden spider.

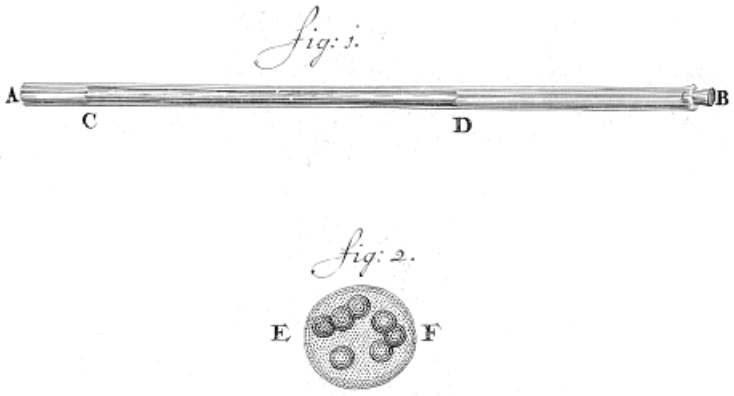
Inhoud

	Bladz.
Voorwoord	VIII
Inleiding	XII
Brief 207 [122], 2 januari 1700	2
Brief 208 [123], 14 januari 1700	24
Brief 209 [124], 20 mei 1700	46
Brief 210 [126], 20 mei 1700	56
Brief van HANS SLOANE van 28 mei 1700	80
Brief 211 [125], 2 juni 1700	84
Brief 212 [127], 14 juni 1700	108
Brief 213 [133], 16 juni 1700	114
Brief 214 [128], 9 juli 1700	130
Brief 215 [129], 10 juli 1700	154
Brief 216 [130], 27 juli 1700	162
Brief 217 [131], 1700	178
Brief 218 [132], 7 september 1700	190
Brief 219 [134], 26 oktober 1700	198
Brief 220 [135], 25 december 1700	226
Brief 221 [136], 28 januari 1701	244
Brief 222, 9 februari 1701	262
Brief 223, 8 april 1701	268
Brief 224 [137], 15 april 1701	290
Brief 225, 21 juni 1701	304
Brief 226 [138], 21 juni 1701	316
Brief 227 [139], 21 juni 1701	366
Lijst van aangehaalde werken	380
Lijst van medewerkers	384
Maten en gewichten door L. gebruikt	386
Biografisch Register	388
Zaak- en naamregister	392
Lijst der figuren en afbeeldingen	414
Inhoud	416

Contents

	Page
Preface	IX
Introduction	XIII
Letter 207 [122], 2 January 1700	3
Letter 208 [123], 14 January 1700	25
Letter 209 [124], 20 May 1700	47
Letter 210 [126], 20 May 1700	57
Letter from HANS SLOANE, 28 May 1700	81
Letter 211 [125], 2 June 1700	85
Letter 212 [127], 14 June 1700	109
Letter 213 [133], 16 June 1700	115
Letter 214 [128], 9 July 1700	131
Letter 215 [129], 10 July 1700	155
Letter 216 [130], 27 July 1700	163
Letter 217 [131], 1700	179
Letter 218 [132], 7 September 1700	191
Letter 219 [134], 26 October 1700	199
Letter 220 [135], 25 December 1700	227
Letter 221 [136], 28 January 1701	245
Letter 222, 9 February 1701	263
Letter 223, 8 April 1701	269
Letter 224 [137], 15 April 1701	291
Letter 225, 21 June 1701	305
Letter 226 [138], 21 June 1701	317
Letter 227 [139], 21 June 1701	367
List of quoted literature	380
List of co-workers	385
Weights and measures used by L.	387
Biographical register	389
Index of names and subjects	393
List of figures and illustrations	415
Contents	417

Plaat I
Plate I



Plaat I

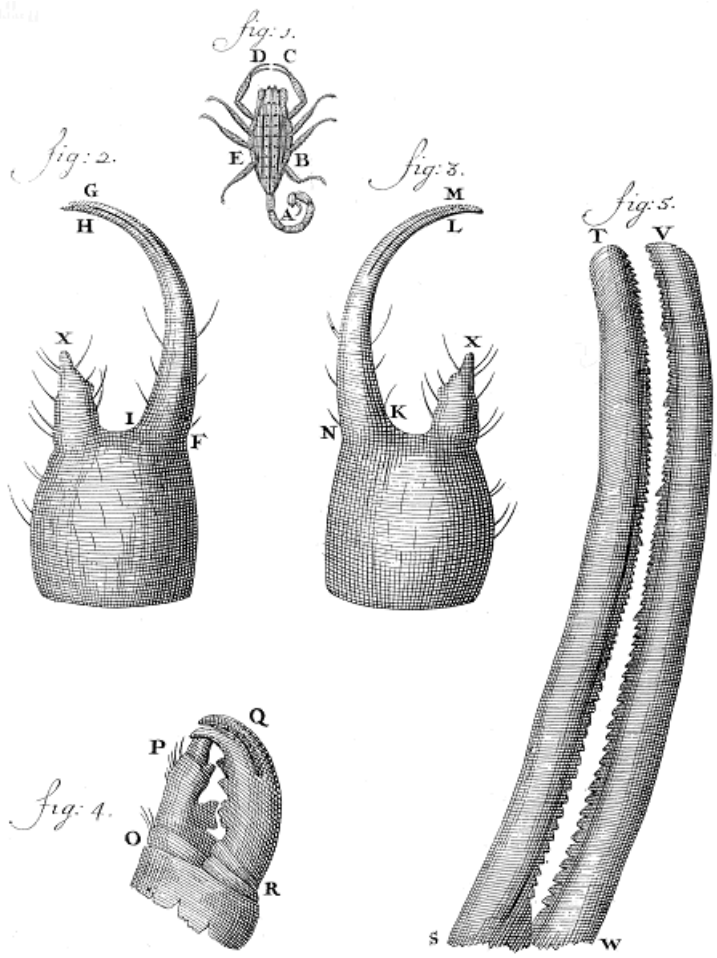
Fig. I. fig. 1 *Glazen buis met water*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 158 en 159. - (Vgl. Brief 207 [122]).

Fig. II. fig. 2 *Volvox*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 158 en 159. -(Vgl. Brief 207 [122]).
Plate I

Fig. I. fig. 1 *Glass tube with water*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 158 and 159. - (See Letter 207 [122]).

Fig. II. fig. 2 *Volvox*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 158 and 159. - (See Letter 207 [122]).

Plaat II
Plate II

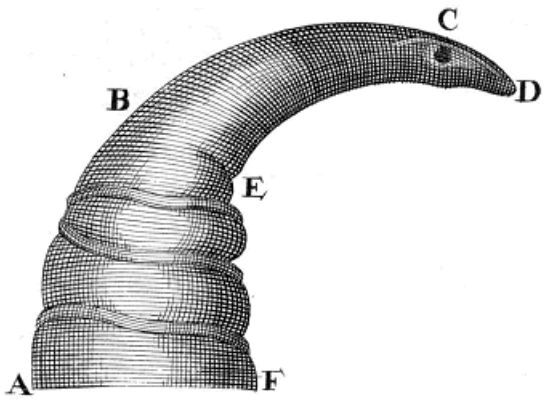


Plaat II

Fig. III-VII. *Schorpioen*. fig. 1 totaalaanzicht van dorsaal; fig. 2 rechteraanzicht van het telson; fig. 3 linkeraanzicht van het telson; fig. 4 cheliceren; fig. 5 dorsolateraalaanzicht van de vingers van de rechterschaar. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 176 en 177. - (Vgl. Brief 208 [123]).
Plate II

Figs III-VII. *Scorpion*. fig. 1 overall dorsal view; fig. 2 view of the right side of the telson; fig. 3 view of the left side of the telson; fig. 4 chelicerae; fig. 5 dorso-lateral view of the fingers of the right-hand pincer. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 176 and 177. - (See Letter 208 [123]).

Plaat III
Plate III

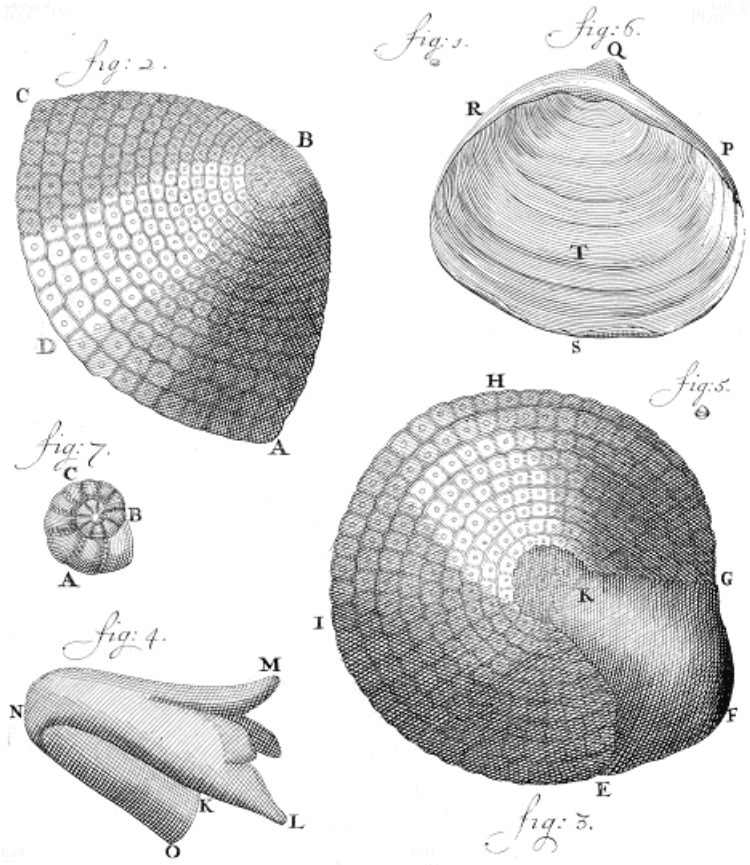


Plaat III

Fig. VIII. *Kaakpoot van een duizendpoot*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 184 en 185. - (Vgl. Brief 209 [124]).
Plate III

Fig. VIII. *Poison-claw of a centipede*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 184 and 185. - (See Letter 209 [124]).

Plaat IV
Plate IV



Plaat IV-

Fig. IX-XII. *Garnaal (Crangon crangon [L., 1758])*. fig. 1 oog op ware grootte; fig. 2-3 oog met facetten; fig. 4 mandibel. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 190 en 191. - (Vgl. Brief 211 [125]).

Fig. XIII-XIV. *Halfafgeknotte strandschelp (Spisula subtruncata [Da Costa, 1758]) (?)*. fig. 5 juveniel exemplaar op ware grootte; fig. 6 juveniel exemplaar. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 190 en 191. - (Vgl. Brief 211 [125]).

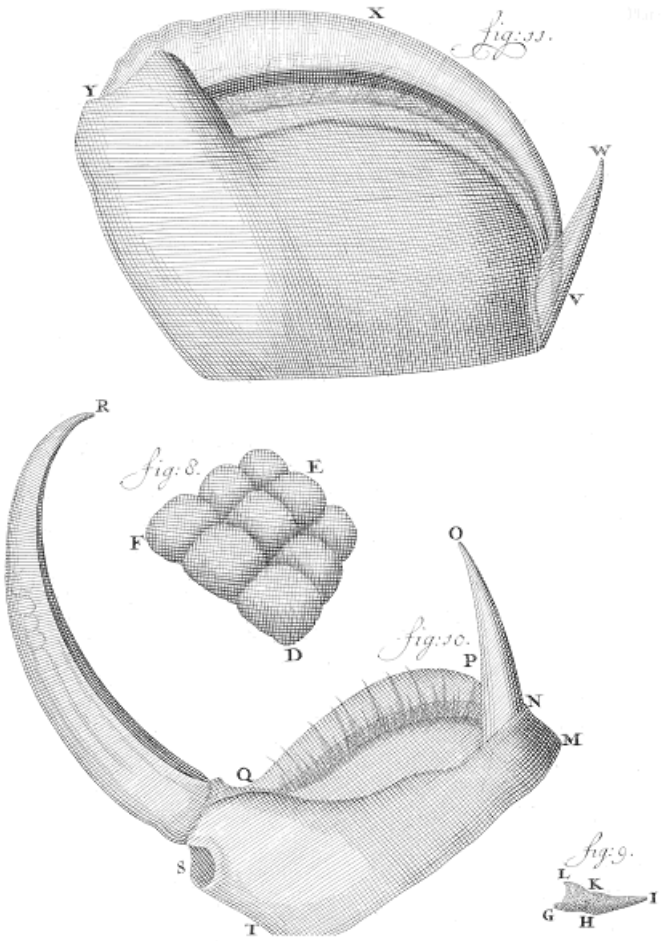
Fig. XV. *Foraminifeer*. fig. 7 Polystomella spec. of Elphidium spec. (?). Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 190 en 191. - (Vgl. Brief 211 [125]).
Plate IV

Figs IX-XII. *Shrimp (Crangon crangon [L., 1758])*. fig. 1 full-size eye; figs 2-3 eye with facets; fig. 4 mandibula. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 190 and 191. - (See Letter 211 [125]).

Figs XIII-XIV. *Cut-trough shell (Spisula subtruncata [Da Costa, 1758]) (?)*. fig. 5 full-size juvenile specimen; fig. 6 juvenile specimen. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 190 and 191. - (See Letter 211 [125]).

Fig. XV. *Foraminifer*. fig. 7 Polystomella spec. or Elphidium spec. (?). From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 190 and 191. - (See Letter 211 [125]).

Plate V

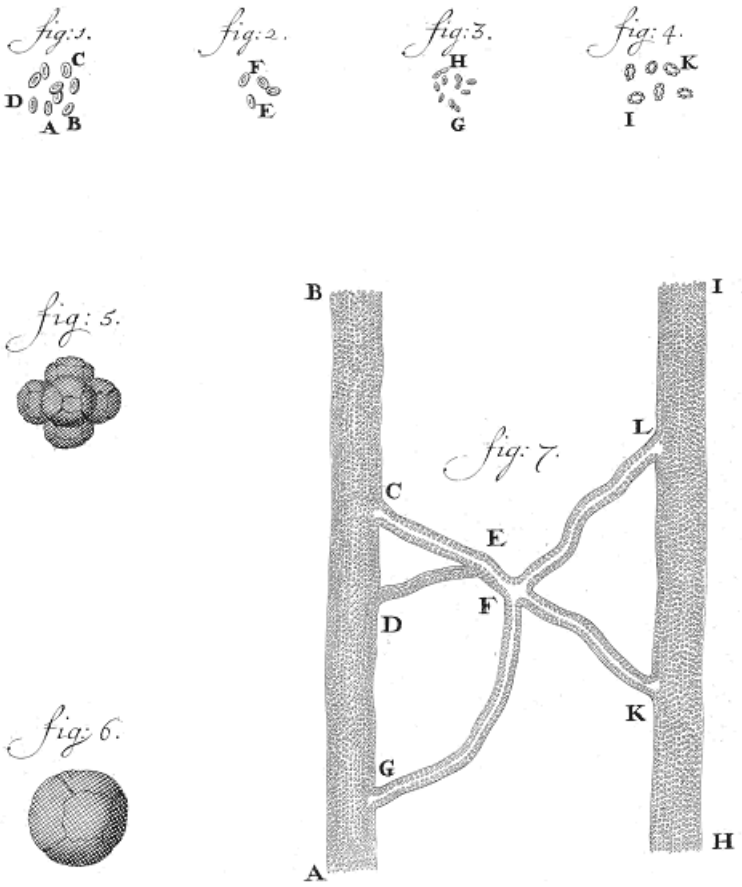


Plaat V

Fig. XVI-XIX. *Garnaal (Crangon crangon [L., 1758])*. fig. 8-9 ovarium; fig. 10-11 eerste pereiopood. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 198 en 199. - (Vgl. Brief 211 [125]).
Plate V

Figs XVI-XIX. *Shrimp (Crangon crangon [L., 1758])*. figs 8-9 ovary; figs 10-11 first pereiopod. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 198 and 199. - (See Letter 211 [125]).

Plaat VI
Plate VI



Plaat VI

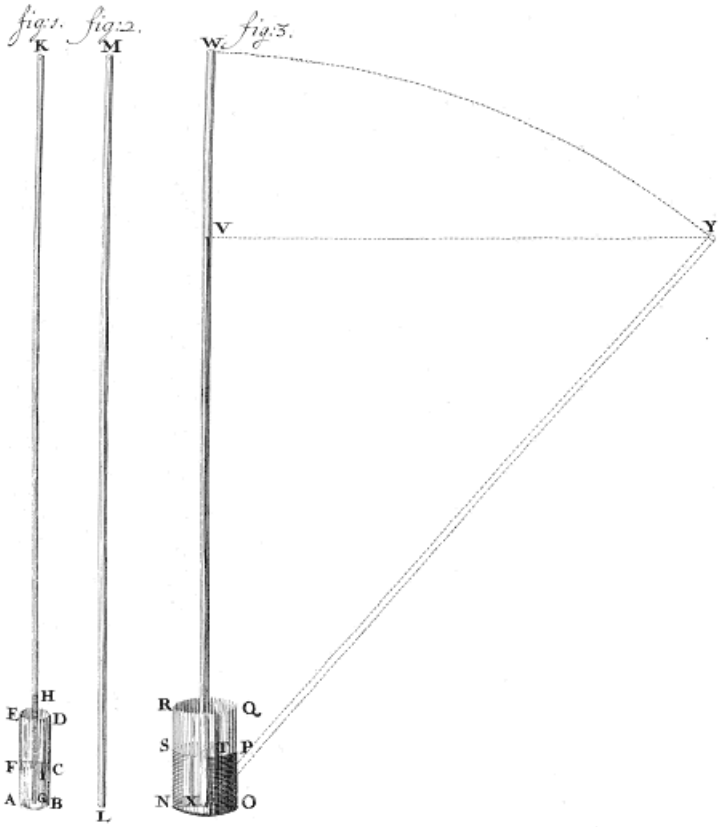
Fig. XX-XXV. *Rode bloedlichaampjes*. fig. 1 zalm; fig. 2-4 bot; fig. 5-6 wasmodellen van de opbouw van een rood bloedlichaampje volgens L. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 230 en 231. - (Vgl. Brief 214 [128]).

Fig. XXVI. *Bloedvaten*. fig. 7 ader (AB) en slagader (HI) met haarvaten en rode bloedlichaampjes. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 230 en 231. - (Vgl. Brief 214 [128]).
Plate VI

Figs XX-XXV. *Erythrocytes*. fig. 1 salmon; figs 2-4 flounder; figs 5-6 wax models of the structure of erythrocytes according to L. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 230 and 231. - (See Letter 214 [128]).

Fig. XXVI. *Blood vessels*. fig. 7 vein (AB) and artery (HI) with capillaries and erythrocytes. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 230 and 231. - (See Letter 214 [128]).

Plaat VII
Plate VII

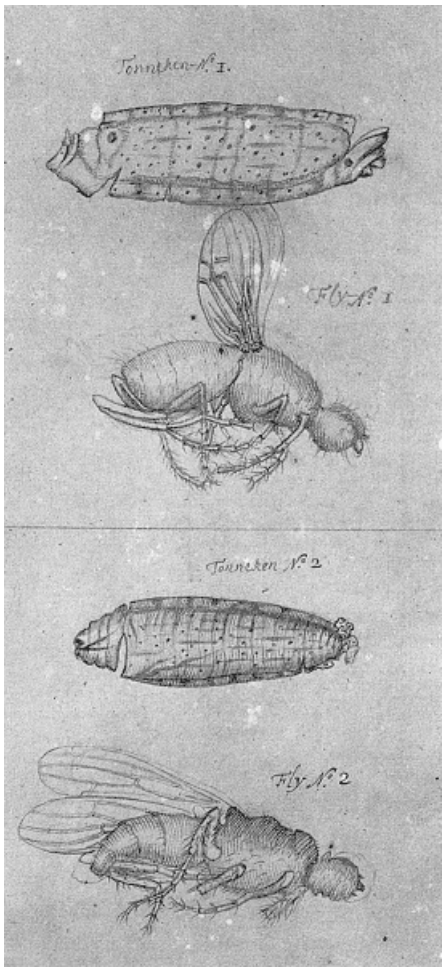


Plaat VII

Fig. XXVII-XXIX. *Glazen buizen*. fig. 1 in glazen bak gevuld met water; fig. 2 gevuld met kwik; fig. 3 in houten vat gevuld met kwik. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 254 en 255. - (Vgl. Brief 217 [131]).
Plate VII

Figs XXVII-XXIX. *Glass tubes*. fig. 1 in glass vessel filled with water; fig. 2 filled with quicksilver; fig. 3 in wooden vessel filled with quicksilver. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 254 and 255. - (See Letter 217 [131]).

Plaat VIII
Plate VIII

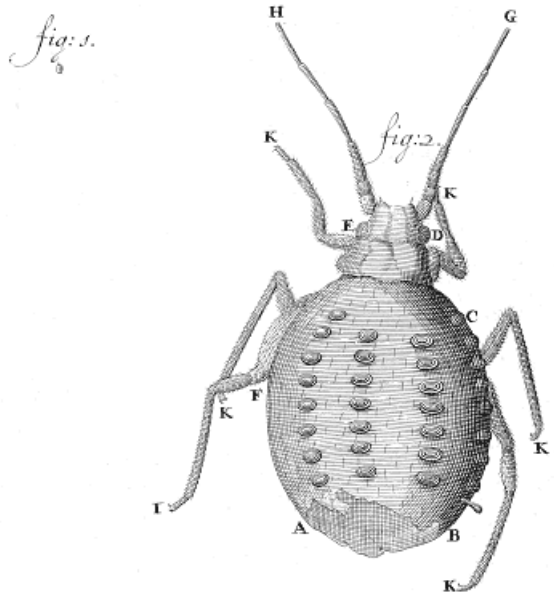


Plaat VIII

Afb. 1-4. *Kaasvlieg (Piophila casei [L.])*. afb. 1 en 3 pop; afb. 2 en 4 vlieg. Tekening in rood krijt; Royal Society, Londen, MS 1986, Early Letters L.3.21. - (Vgl. Brief 218 [132]).
Plate VIII

Ills 1-4. *Cheese-fly (Piophila casei [L.])*. ills 1 and 3 pupa; ills 2 and 4 fly. Drawing in red chalk; Royal Society, London, MS 1986, Early Letters L.3.21. - (See Letter 218 [132]).

Plaat IX
Plate IX

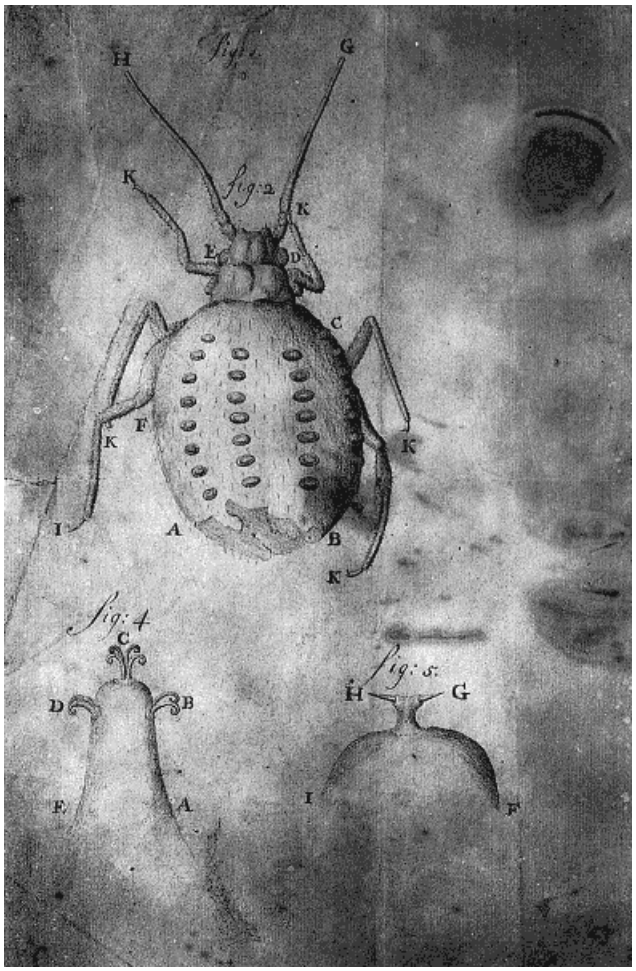


Plaat IX

Fig. XXX-XXXI. *Bladluis*. fig. 1 ware grootte. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 286 en 287. - (Vgl. Brief 219 [134]).
Plate IX

Figs XXX-XXXI. *Aphid*. fig. 1 full-size. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 286 and 287. - (See Letter 219 [134]).

Plaat X
Plate X



Plaat X

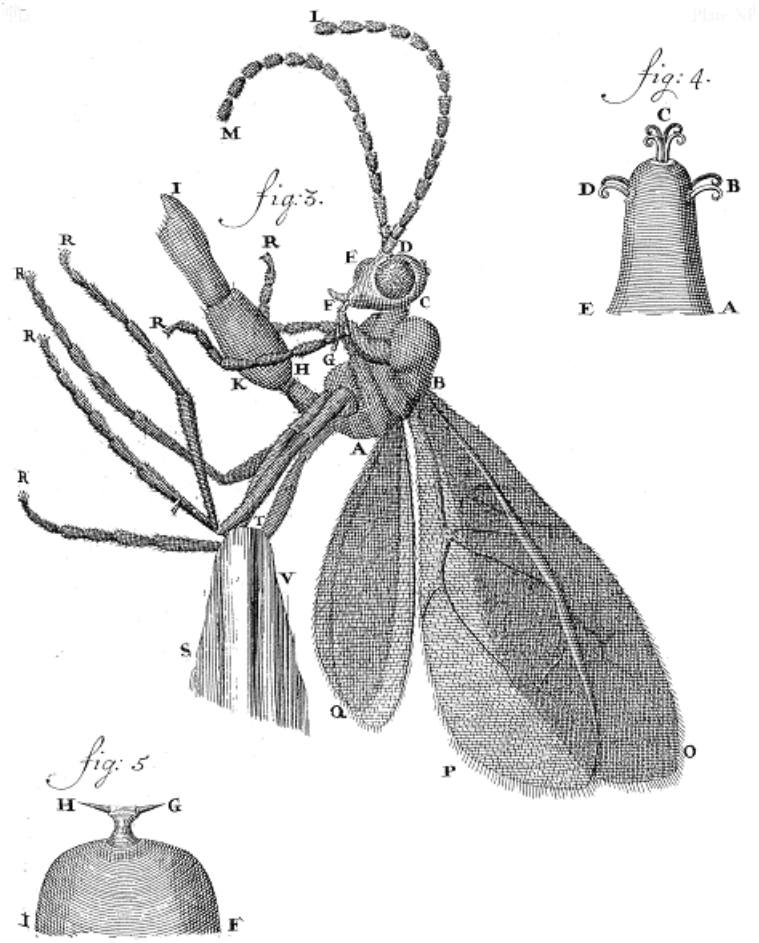
Afb. 5-6. *Bladluis*. Zie Fig. XXX-XXXI. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1988, Early Letters L.3.23. - (Vgl. Brief 219 [134]).

Afb. 7-8. *Abdomens van de pophuid van een 'Mottge'*. Zie Fig. XXXIII-XXXIV. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1988, Early Letters L.3.23. - (Vgl. Brief 219 [134]).
Plate X

Ills 5-6. *Aphid*. See Figs XXX-XXXI. Drawing in red chalk. Royal Society. London, MS 1988, Early Letters L.3.23. - (See Letter 219 [134]).

Ills. 7-8. *Abdomina of the skin of a pupa of a 'little moth'*. See Figs XXXIII-XXXIV. Drawing in red chalk, Royal Society, London, MS 1988, Early Letters L.3.23. - (See Letter 219 [134]).

Plaat XI
Plate XI



Plaat XI

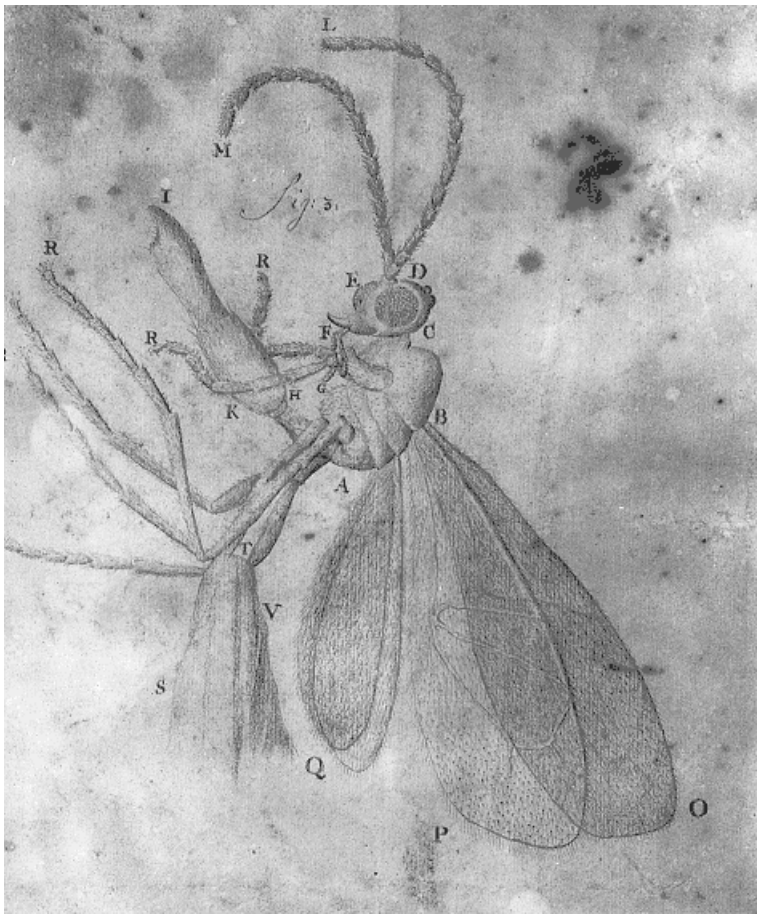
Fig. XXXII. *Parasitaire sluipwesp*. fig. 3 Aphidius spec. (?). Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 288 en 289. - (Vgl. Brief 219 [134]).

Fig. XXXIII-XXXIV. fig. 4-5 *Abdomens van de pophuid van een 'Mottge'*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 288 en 289. - (Vgl. Brief 219 [134]).
Plate XI

Fig. XXXII. *Hymenopterous parasite*. fig. 3 Aphidius spec. (?). From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 288 and 289. - (See Letter 219 [134]).

Figs XXXIII-XXXIV. figs 4-5 *Abdomina of the skin of a pupa of a 'little moth'*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 288 and 289. - (See Letter 219 [134]).

Plaat XII
Plate XII

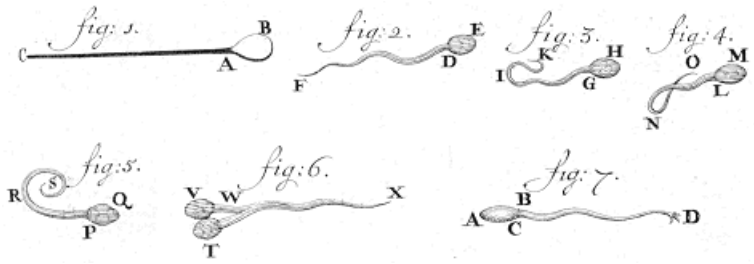


Plaat XII

Afb. 9. *Parasitaire sluipwesp*. Zie Fig. XXXII. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1988, Early Letters L.3.23. - (Vgl. Brief 219 [134]).
Plate XII

Ill. 9. *Hymenopterous parasite*. See Fig. XXXII. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1988, Early Letters L.3.23. - (See Letter 219 [134]).

Plaat XIII
Plate XIII

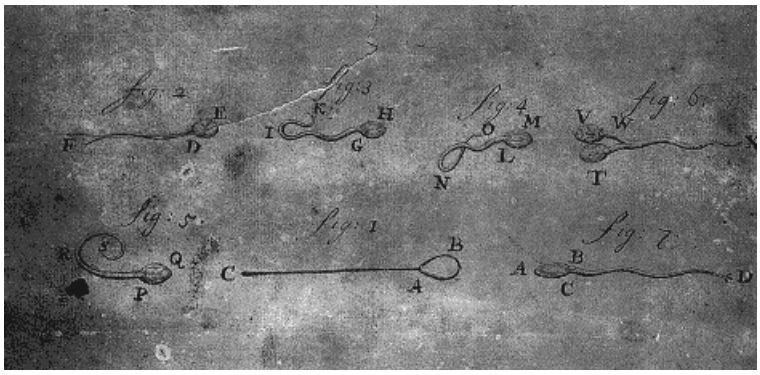


Plaat XIII

Fig. XXXV-XLI. *Spermatozoën*. fig. 1 naar Hartsoeker; fig. 2-6 ram; fig. 7 mens, naar Hartsoeker. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 300 en 301. - (Vgl. Brief 220 [135]).
Plate XIII

Figs XXXV-XLI. *Spermatozoa*. fig. 1 after Hartsoeker; figs 2-6 ram; fig. 7 man, after Hartsoeker. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 300 and 301. - (See Letter 220 [135]).

Plaat XIV
Plate XIV

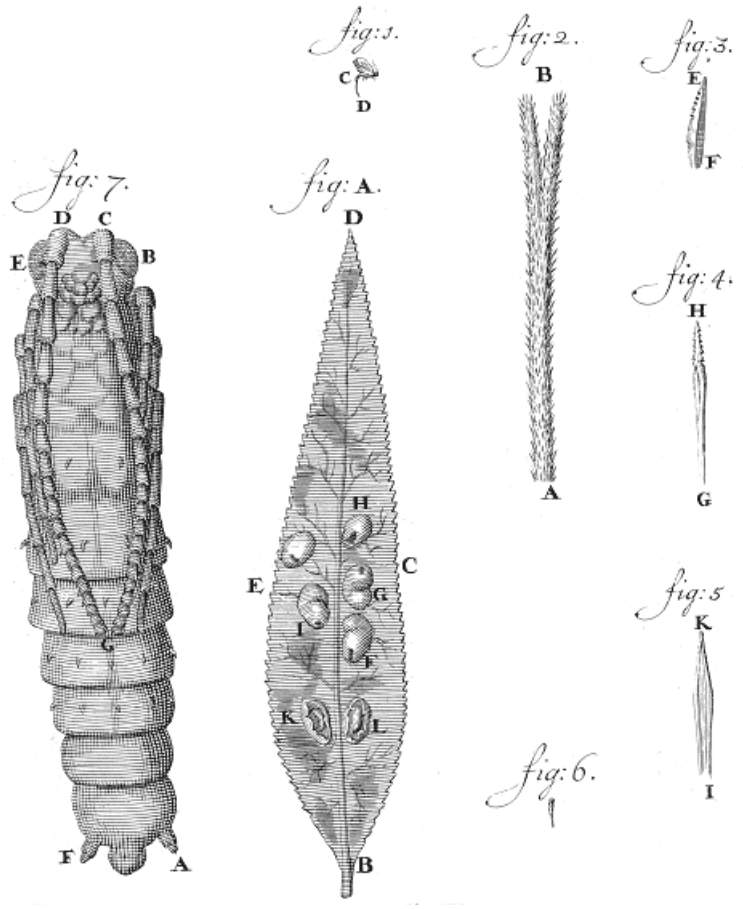


Plaat XIV

Afb. 10-16. *Spermatozoën*. Zie Fig. XXXV-XLI. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1990, Early Letters L.3.25. - (Vgl. Brief 220 [135]).
Plate XIV

Ills 10-16. *Spermatozoa*. See Figs XXXV-XLI. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1990, Early Letters L.3.25. - (See Letter 220 [135]).

Plaat XV
Plate XV



Plaat XV

Fig. XLII. fig. A *Wilgeblad met gallen*. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 310 en 311. - (Vgl. Brief 221 [136]).

Fig. XLIII-XLVII. *Bladwesp (Pontania proxima [Lepeletier])*. fig. 1 ware grootte; fig. 2 en 5 koker van de legboor; fig. 3-4 angel. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 310 en 311. - (Vgl. Brief 221 [136]).

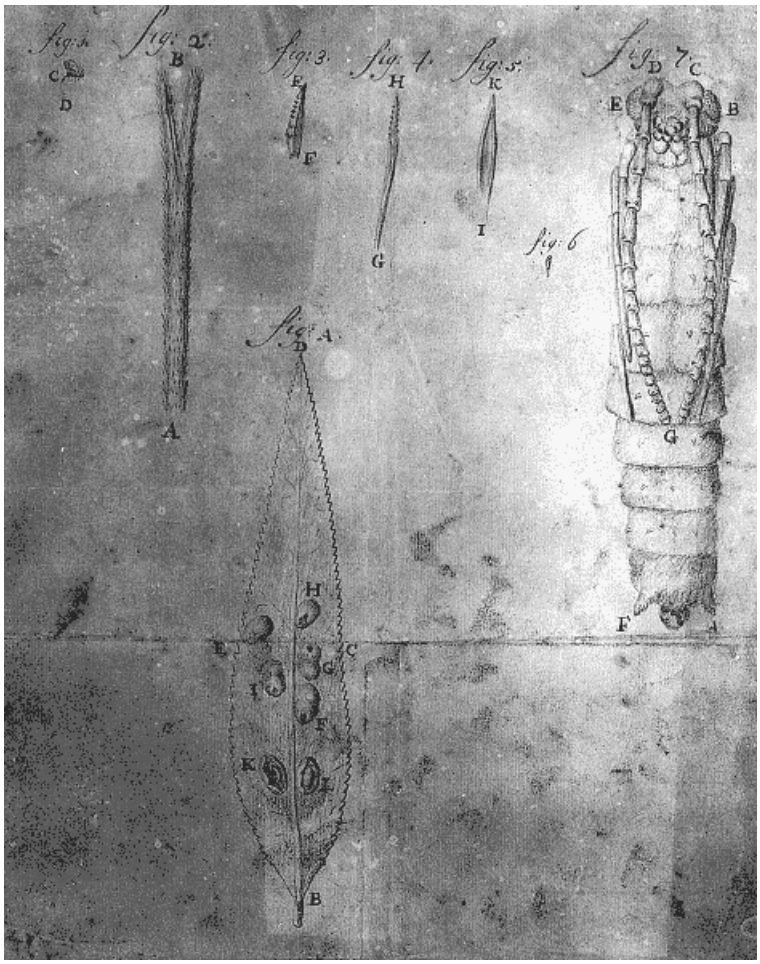
Fig. XLVIII-XLIX. *Parasitaire sluipwesp*. fig. 6 larve; fig. 7 pop. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 310 en 311. - (Vgl. Brief 221 [136]).
Plate XV

Fig. XLII. fig. A *Willow-leaf with galls*. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 310 and 311. - (See Letter 221 [136]).

Figs XLIII-XLVII. *Saw-fly (Pontania proxima [Lepeletier])*. fig. 1 full-size; figs 2 and 5 ovipositor; figs 3-4 sting. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 310 and 311. - (See Letter 221 [136]).

Figs XLVIII-XLIX. *Hymenopterous parasite*. fig. 6 larva; fig. 7 pupa. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 310 and 311. - (See Letter 221 [136]).

Plaat XVI
Plate XVI



Plaat XVI

Afb. 17. *Wilgeblad met gallen*. Zie Fig. XLII. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1991, Early Letters L.3.26. - (Vgl. Brief 221 [136]).

Afb. 18-22. *Bladwesp (Pontania proxima [Lepeletier])*. Zie Fig. XLIII-XLVII. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1991, Early Letters L.3.26. - (Vgl. Brief 221 [136]).

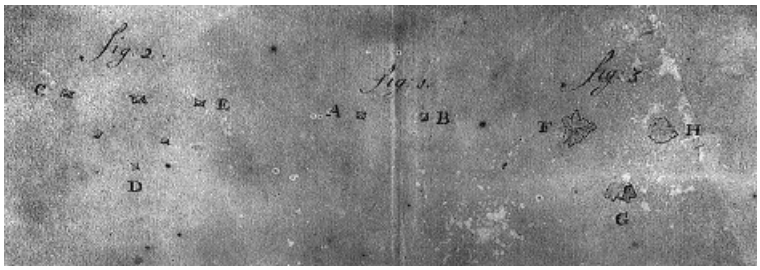
Afb. 23-24. *Parasitaire sluipwesp*. Zie Fig. XLVIII-XLIX. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1991, Early Letters L.3.26. - (Vgl. Brief 221 [136]).
Plate XVI

Ill. 17. *Willow-leaf with galls*. See Fig. XLII. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1991, Early Letters L.3.26. - (See Letter 221 [136]).

Ills 18-22. *Sawfly (Pontania proxima [Lepeletier])*. See Figs XLIII-XLVII. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1991, Early Letters L.3.26. - (See Letter 221 [136]).

Ills 23-24. *Hymenopterous parasite*. See Figs XLVIII-XLIX. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1991, Early Letters L.3.26. - (See Letter 221 [136]).

Plaat XVII
Plate XVII

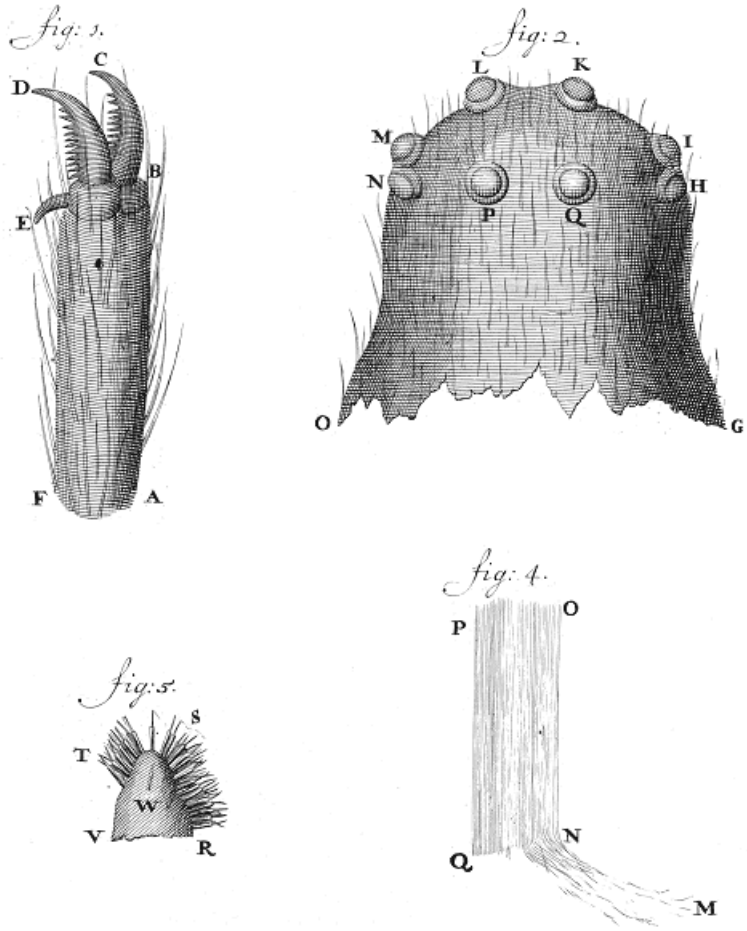


Plaat XVII

Fig. L-LII. *Zoutkristallen uit gekookt regenwater*. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1996, Early Letters L.3.31. - (Vgl. Brief 225).
Plate XVII

Figs L-LII. *Salt crystals from boiled rainwater*. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1996, Early Letters L.3.31. - (See Letter 225).

Plaat XVIII
Plate XVIII

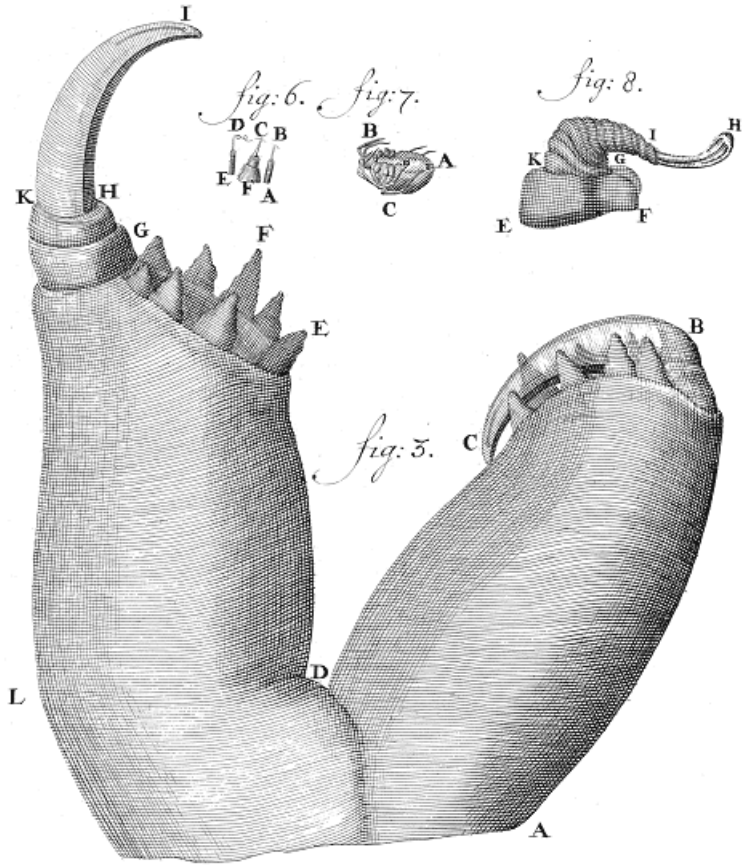


Plaat XVIII

Fig. LIII-LVI. *Kruisspin (Araneus diadematus, Clerck)*. fig. 1 eind van een poot; fig. 2 deel van het kopborststuk met de acht ogen; fig. 4 spindraden; fig. 5 spintepel met spinklieren. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 332 en 333. - (Vgl. Brief 226 [138]).
Plate XVIII

Figs LIII-LVI. *Garden spider (Araneus diadematus, Clerck)*. fig. 1 end of leg; fig. 2 part of the cephalothorax with the eight eyes; fig. 4 silk threads; fig. 5 spinneret with spigots. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 332 and 333. - (See Letter 226 [138]).

Plaat XIX
Plate XIX

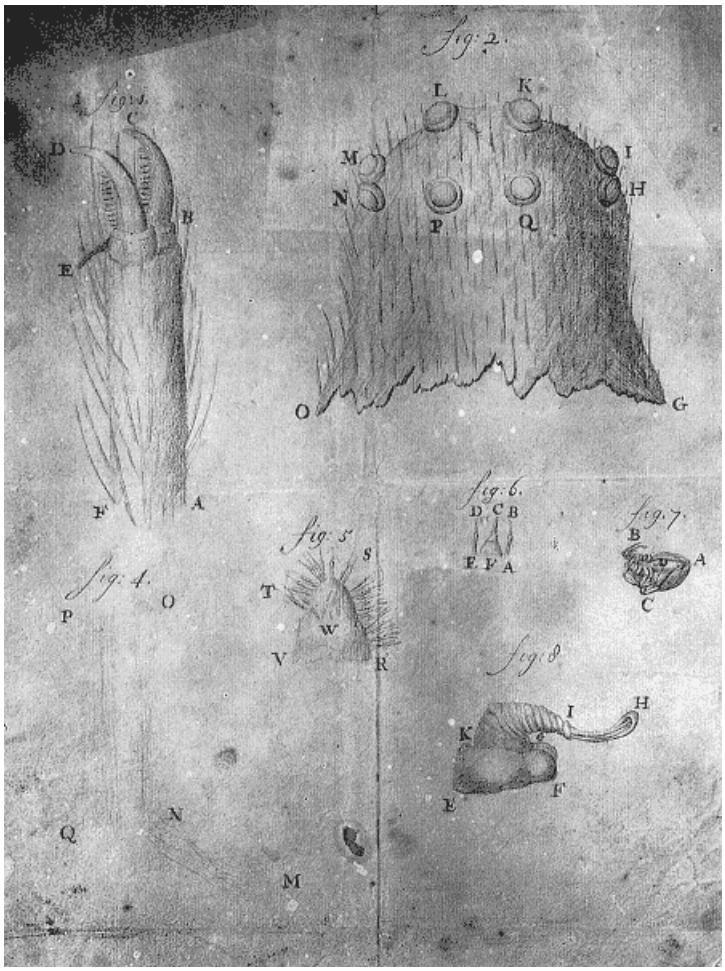


Plaat XIX

Fig. LVII-LX. *Kruisspin (Araneus diadematus, Clerck)*. fig. 3 cheliceer met gifklauwen; fig. 6 uiteinden van spinbuisjes; fig. 7 spin gezien van buikzijde; fig. 8 epigyne. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, tussen blz. 334 en 335. - (Vgl. Brief 226 [138]).
Plate XIX

Figs LVII-LX. *Garden spider (Araneus diadematus, Clerck)*. fig. 3 chelicera with poison claws; fig. 6 ends of spigots; fig. 7 spider seen from ventral side; fig. 8 epigyne. From A. VAN LEEUWENHOEK 1702: Sevende Vervolg Der Brieven, between pp. 334 and 335. - (See Letter 226 [138]).

Plaat XX
Plate XX



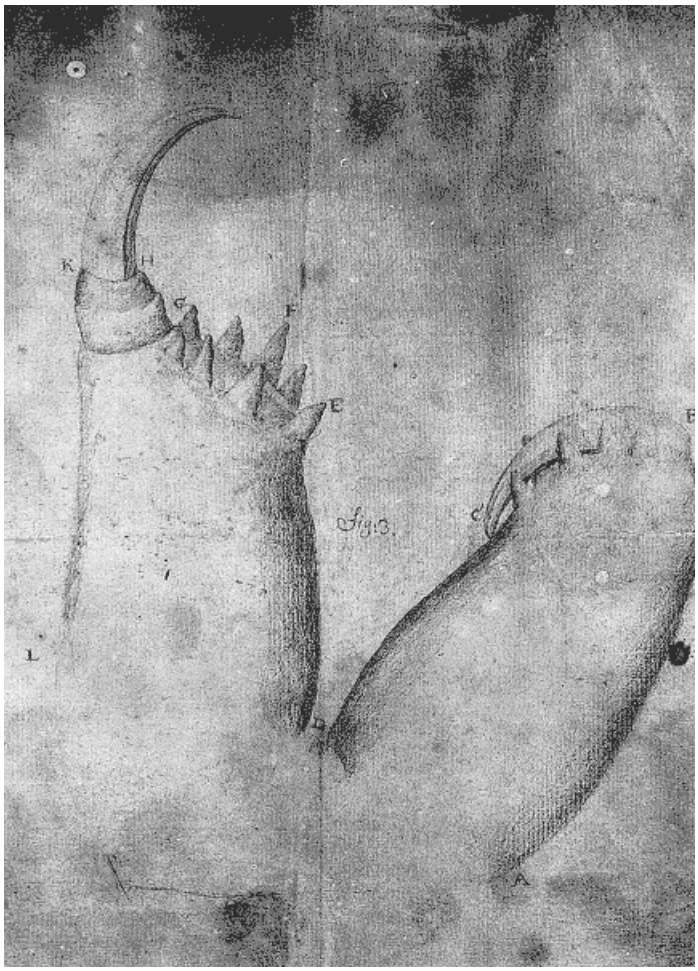
Plaat XX

Afb. 25-31. *Kruisspin (Araneus diadematus, Clerck)*. Zie Fig. LIII-LVI en LVIII-LX. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1994, Early Letters L.3.29. - (Vgl. Brief 226 [138]).

Plate XX

Ills 25-31. *Garden spider (Araneus diadematus, Clerck)*. See Figs LIII-LVI and LVIII-LX. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1994, Early Letters L.3.29. - (See Letter 226 [138]).

Plaat XXI
Plate XXI



Plaat XXI

Afb. 32. *Kruisspin (Araneus diadematus, Clerck)*. Zie Fig. LVII. Tekening in rood krijt. Royal Society, Londen, MS 1994, Early Letters L.3.29. - (Vgl. Brief 226 [138]).
Plate XXI

Ill. 32. *Garden spider (Araneus diadematus, Clerck).* See Fig. LVII. Drawing in red chalk. Royal Society, London, MS 1994, Early Letters L.3.29. - (See Letter 226 [138]).